

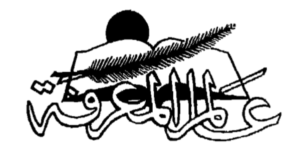

١٨٥

# عندما تغيّر العالم

تأليف: جيمس بيرك
ترجمة: ليلى الجبالي
مراجعة: شوقي جلال



هرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت




١٨٥

سلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الك



# عندما تغيّر العالم

**تأليف: جيمس بيرك**

**ترجمة: ليلى الجبالي**

**مراجعة: شوقي جلال**



ذو القعدة ١٤١٤هـ - مايو / ايار ١٩٩٤ م

المراسلات:
توجه باسم السيد الأمين العام للمجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب
فاكس: ٤٨٧٣٦٩٤ ، ص.ب: ٢٣٩٩٦ - الصفاة - الكويت 13100

العنوان الأصلي للكتاب :

The Day The Universe Changed
By
James Burke
First Published 1985

# المحتويات

# مقدمة

إن الإنسان حصـاد معارفه. لقـد كان الأوروبيـون في القرن الخامس عشر «يـؤمنون» بأن السماء طبقـات بللوريـة مغلفة ذات محور مشترك، وقـد علقت فيها النجـوم والكواكب وتـدور حول الأرض، وصـاغت تلك المعـارف «بنية» كل أفعالهم وأفكارهـم، ذلك لأنها تنبئهم بالحقيقة. ثم جاء تلسكوب جاليليو وغيّر الحقيقة.

ونتيجة لذلـك، وبعد مائة عام، «عرف» كل إنسـان أن الكون منفتح ولا نهائي ويعمل كساعـة عملاقة. وفي ضـوء ما استحـدث من معارف تغير كل شيء: العمارة، والموسيقى، والآداب، والعلـوم الطبيعيـة، والاقتصـاد، والفن، والعلوم السياسية، وأصبح يعكـس النظرة الجديدة «الناجمة» عن تغير المعارف.

ونحن نعيش اليوم وفقا لأحداث تصـور لنا الكيفية التي يعمل بها الكون، وتؤثر هذه النظرة في أفكارنا وسلوكنـا في الحياة، تماما كما أثرت المفاهيم السابقة في أولئك الذين عـاشوا معها في الماضي. وها نحن، مثلنا مثـل من سبقونا في الزمان الماضي نسقط الظواهر التي لا تتلاءم مع نظرتنا، لأنها في رأينا «خطأ»، أو شيء عفـا عليـه الـزمن، ونقـول كما قـال أسـلافنـا، إننـا نعـرف الحقيقـة الأصيلة.

وعلى مرّ كافة العصور الماضية، كانت للبشر رؤيتهم الخاصة حول الطريقة التي يتم بها تسيير هذا الكون، والتي كانوا يـرونها، مثلما نرى، قاطعة، سواء

ارتكـزت على خـرافـات أو على بحـث علمي» . ثم يأتي زمـان لتتبـدل تلك النظرة، إن عاجلا أو آجلا، بفعل تغيرات تطرأ على مجمل المعارف.

ويبحث هذا الكتاب بعض تلك الأحداث التي تمثل نقط تحول تاريخي في تغير المعرفة، لكي يوضح كيف أن التغيرات التي طرأت على نظرات الناس تولّدت عنها أيضا أعراف وعادات وأساليب تفكير جديدة، بقيت مع الزمان لتشكل عناصر رئيسة من بنية الحياة الحديثة.

يبدأ كل فصل من فصول الكتاب عند النقطة التي آذنت بتغير النظرة في القرن الحادي عشر، قبل الاكتشافات المذهلة التي توصل إليها الصليبيون الأسبان:

* مرحلة الازدهار الاقتصادي في مدينة فلورنسا أو «البندقية» في القرن الرابع عشر، قبل أن يشدّ كولومبوس الرحال إلى أمريكا بدافع من أسلوب جديد في الرسم.

* مرحلة الاعتماد الكامل على الذاكرة المدهشة للبشر قبل أن يغير اكتشاف «آلة الطباعة» من معنى الحقيقة.

* المرحلة التي شهدت تطورات علم المدفعية في القرن السادس عشر، ليعقبها مولد العلم الحديث.

* المرحلة التي شهدت فيها إنجلترا في أوائل القرن الثامن عشر، عدة فصول صيف ساخنة أعقبها مولد الثورة الصناعية هناك.

* المرحلة التي أقيمت فيها لأول مرة المراكز الميدانية لإجراء العمليات الجراحية، وذلك أثناء معارك جيوش الثورة الفرنسية، وقتها أصبح الناس لأول مرة موضوعا للإحصاء.

* مرحلة اكتشاف حفريات الديناصورات في القرن التاسع عشر، والتي كانت سببا في الوصول إلى نظرية التطور.

* مرحلة التجارب الكهربائية في عشرينيات القرن التاسع عشر، والتي آذنت بانتهاء اليقين العلمي.

أما الفصل الأخير من الكتاب، فقد تناول بالبحث دلالات هذا النهج ومعناه بالنسبة للمعرفة. فإذا كانت جميع الآراء صحيحة، كل في زمانها، فأيها هو الصواب؟ وهل هناك اتجاه لتطور المعرفة، أو أن الأمر إبدال صورة بأخرى؟ . وإذا كانت هذه هي الحال، ألا يمكن التوصل إلى قيم ومعايير ثابتة وغير متغيرة. وهل كان مسار البشر لزيادة المعرفة عن الكون، هو بحثا منطقيا وموضوعيا عن الحقيقة كما يزعم العلم، أو أن كل خطوة إنما خطتها الإنسانية لأسباب متعلقة فقط بالنظريات التي كانت سائدة في وقتها؟ وهل تتغير المعايير العلمية مع تغير الأولويات الاجتماعية؟ . وإذا كان هذا هو مايحدث بالفعل، فلماذا ظل العلم محتفظا بوضعه المتميز؟ وإذا كان كل بحث يرتكز إلى نظرية بذاتها، يحكمه سياقها، أفلا تكون المعرفة في هذه الحالة مجرد مانقرره نحن بشأنها؟ وهل الكون هو ما نكتشفه نحن فيه أم ما نقوله عنه؟ وإذا كانت المعرفة أمرا يبتدعه الإنسان، فهل سوف يمضي في ابتداعه إياها إلى مالا نهاية؟ وإذا كان الأمر كذلك، أفلا توجد حقيقة حتى نسعى إلى اكتشافها؟ .

# الفصل الأول

# أين نحن الآن؟

ذات يوم أبدى أحد الأشخاص ملاحظة للفيلسوف البارز «ويتجنشتاين» "Wittgenstein" تساءل فيها: كيف كان الأوروبيون أغبياء في العصور الوسطى قبل عصر كوبرنيكوس، إذ نظروا إلى السماء وظنوا بأن الشمس تدور حول الأرض. والشيء المؤكد أن قدرا متواضعا من الفطنة الفلكية كان كفيلا بأن ينبئهم بأن العكس هو الصحيح، ويروى أن «ويتجنشتاين» أجاب بقوله. . «أوافق، بيد أنني أتساءل: ماذا كان يمكن أن تكون عليه الحال لو أن الشمس كانت بالفعل تدور حول الأرض؟.

والمسألة هنا، أن الأمر كان سيبدو لنا في الحالين متماثلا تماما. فنحن حين نراقب الطبيعة، نرى ما نريد أن نراه، وفقا لما نعتقد أننا نعرفه عنها في هذا الوقت. فالطبيعة تتسم بعدم النظام والقوة والفوضى، وبسبب خوفنا من هذه الفوضى نضعها في إطار نظام ما. إننا نكره التعقيد، ونسعى إلى تبسيط الأمور كلما أمكن، وبكل الوسائل المتاحة لدينا. ونحن نلتمس الوصول إلى تفسير شامل لحقيقة الكون وأسلوب أدائه، ومن أجل تحقيق هذه النظرة الشاملة، نستحدث نظريات للتفسير تسبغ على ظواهر الطبيعة هيكلا محددا لها، إذ نصنف الطبيعة داخل نظام مترابط، فيبدو لنا أنه يفعل ما نقول نحن إنه يفعله.

إن هذه النظرة إلى الكون تنفذ إلى كافة أوجه الحياة التي نعيشها. وتكشف

كل المجتمعات في كل مكـان وزمان عن نظـرتها الخاصة للحقيقة فيما تقـوم به من أفعال. وتعكس الثقـافة في مجملهـا النموذج المعـاصر للحقيقة. ومن ثم فنحن بالفعل حصاد معارفنا. وعندما تتغير بنية المعرفة، نتغير نحن أيضا.

ويحمل كل تغيير معه مواقف وأعرافا جديدة تولدت عن المعرفة الجديدة. وهذه النظم الجديـدة إما أن تطرد وإما أن تتعـايش مع الأعراف والمواقف التي كانت سائدة قبل التغيير. ومن ثم، فإن نظرتنـا الحديثة هي مزيج من معارف الحاضر ورؤى الماضي التي صمـدت أمـام تجارب الـزمن، وظلت لسبب أو لآخر محافظة على قيمتها في الظروف الجديدة.

وإذا ما نظـرنا إلى الظروف التاريخيـة التي تولدت عنها هـذه العناصر التي تبـدو في ظـاهرهـا غير متـوافقـة زمنيا، وهـي المحاولـة التي يضطلع بها هـذا الكتاب، فسوف نـرى أنه عند كل مرحلـة من مراحل المعرفة، يـأخذ الاتفاق العام المتـواضع عليه بشأن حقيقة الكـون صورة الرموز المقتضبـة التي يشارك فيهـا الجميع. ومثلما يحتـاج الحديث إلى قواعـد لغـة تجعـل مفـردات كلماته ذات معنى، كـذلـك المجتمع، يستخـدم الأطـر المتفـق عليهـا لتجعل للتفاعـلات الاجتماعية معنى. وعـادة ما تأخـذ هذه الأطـر، في بدايـة الأمر، صورة الطقوس والشعائر.

وإن هذه الطقوس ماهي إلا صور مـركزة للخبرة تحمل معاني وقيما معينة، ليست بالضرورة قيما واضحة يدركها مـن يمارسها إدراكا فوريا، إنها تنتمي إلى تلك العناصر من الثقافة التي يـرى المجتمع أنها من القيمة والأهمية بما يوجب الحفاظ عليهـا، والانخراط فيها يفيـد ضمنا بأن من يمارسونها ليسـوا خارجين على الجماعة، إنهم يتوافقـون معا من خلال ممارسـة الطقوس. فكل طرف من المشاركين لـه دور محدد يؤديه، لم يبتـدعه، ولم يستحـدثه بتفاصيلـه، بل كان موضوعا ومحددا له من قبل.

ومن الأمثلة المطابقة تماما لهذه الطقوس حفل الزفاف، فهو شكل من أشكال الطقوس التي تحددت بنيتها اجتماعيا. ويمثل هذا الحفل في البلدان الأنجلوساكسونية، حالة انتقال العريس والعروس من واقع اجتماعي إلى واقع آخر، ومن كون كل منهما عضوا في أسرة إلى واقع جديد يتحملان فيه مسؤولية أسرة جديدة. وحفل الزفاف هو الرمز الذي يمثل هذه النقلة الاجتماعية من خلال إجراءات وحدود واضحة مفهومة للجميع، يشهدها أفراد المجتمع، وبعض الموظفين الرسميين في هذا المجتمع.

ويبدو واضحا أن عناصر كثيرة من طقوس الزفاف عفا عليها الزمن: فالعروس لا بد أن ترتدي ثوب الزفاف الأبيض، كما تستخدم مراسم الزواج، سواء كانت دينية أو مدنية، مفاهيم ولغة قديمة بطل استعمالها، مثل تحديد دور المرأة بوصفها متاعا شخصيا للرجل توهب له. أما حفلات الزفاف نفسها فهي مليئة بالرموز، الزهور فيها تمثل الخصوبة، وخاتم الزواج يرمز للجنس والعمل وتوحد العروسين في الحالتين. وعذارى الزفاف يرمزن إلى عذرية العروس التي توشك أن تودعها بعد إتمام طقوس حفل الزفاف. ويحمل توقيع الزوجين معا على عقد الزواج معنى ضمنيا يدل على تمتعهما بالمساواة أمام القانون. ويمثل شهر العسل الوقت الذي يبتعد فيه العروسان عن ضغوط الحياة اليومية لكي يبدآ بعدها تكوين أسرتهما الجديدة.

ومع أن هذه العناصر قد لا تحمل اليوم أي معنى أو قيمة مباشرة لكل من العروسين، لكن التمسك بممارستها حتى يومنا هذا يدل على أن المجتمع يعتبر العلاقات الرسمية الملزمة بين الجنسين، تمثل عنصرا ضروريا في عملية استمرار واستقرار الجماعة. ولهذا السبب تظل الطقوس والشعائر باقية على مر السنين.

وتصبح الطقوس التي تمارس على نطاق واسع، عادات وأعرافا راسخة. ومع الوقت يخصص لها كنظم اجتماعية، موظفون من بين أفراد المجتمع لهم صلاحية اتخاذ الإجراءات الاجتماعية الحيوية للمحافظة على أمن المجتمع ومواصلة مسيرته. ونستطيع تشبيه دور هذه المؤسسات الاجتماعية، بدور ربات البيوت المسؤولات عن إدارة شؤون أفراد الأسرة. ذلك لأن مسؤولية هؤلاء الموظفين تتركز في تقديم الخدمات الروتينية اليومية اللازمة لأفراد المجتمع. وفي بعض الحالات، مثل «الحكومة» يمنح أعضاؤها السلطة الحقيقية لاتخاذ القرارات المتصلة بتشكيل السلوك المستقبلي للمجتمع ككل وفرض تنفيذها.

وفي حالة الغرب المعاصر، نجد أولوية المال والممتلكات تتمثل في السلطة وفي الأشكال المؤسساتية التي تتمتع بها التنظيمات المنوط بها ضمان استمرار المعاملات المالية والتجارية التي يمكن أن يتم من خلالها تدوير الأموال، فالبنوك تضمن وسائل التحويلات النقدية عن طريق التحديد الرسمي لسبل تداولها. وعلى الرغم من أن تحويل الأموال بالوسائل الالكترونية جعل الحيازة المادية للكمبيالات وخطابات الضمان أمرا غير ضروري، فإن الوسائل المصرفية الحديثة مازالت تتمسك بالنظام القديم الذي نشأ لتداول الأوراق المالية في مجال النشاط الاقتصادي. ومازال النظام المصرفي حتى اليوم كما كان عليه عند بدء تطويره في القرن السابع عشر، إذ مازال مجتمعنا العربي يعتبره نظاما فعالا بدرجة كافية، بوصفه وسيلة للإدارة المالية التي يفضل الإبقاء عليها دون تعديل ذي بال.

ومن المعروف أن القانون في أي مجتمع، هو أقل النظم التي تشملها التغييرات. إذ تنص مدوناته على تقديس وحماية هوية المجتمع الأساسية. وهي التي تفرض عقاب المذنبين، وتحدد شكل الأفعال المجازة والأنشطة ذات

القيمة، مثل الإبداع، والابتكار، التي يحميها قانون براءة الاختراع. كما تحدد هذه القوانين الأفعال الضرورية والحاسمة للمحافظة على سلامة المجتمع ككل، والتي قد تصل عقوبة الخروج عليها في بعض الحالات إلى الحكم بالإعدام. ويشير الشكل والطريقة اللذان يتم بهما اتخاذ الإجراءات القانونية اليوم، وقد باتا غير منسجمين مع الزمن، مثل الملابس التي يرتديها القضاة، وأسلوب الحديث، وأعضاء هيئة المحلفين، ونظام الجلوس في قاعة المحكمة، وما شابه ذلك.. كل هذا يشير إلى القيمة الكبرى التي يضفيها المجتمع على المؤسسة. ولا شك أن هذا دليل واضح على استمرارية التراث القانوني، الذي يرفع من قدر أي مجتمع يعيش في ظل الحكم الدائم للقانون الراسخ.

ومن بين الأهداف الأساسية للمؤسسات تحرير غالبية أعضاء الجماعة للقيام بأعمال أخرى تعتبر إنجازا ضروريا لرفاهية المجتمع، مثل الإنتاج الذي يحقق الثروة، والمحافظة على الخير المادي، فضلا عن غرس مفاهيم الحياة التي يعتنقها هذا المجتمع في عقول النشء. إن الإنسانية فريدة من حيث طول الفترة الزمنية التي يقضيها الأبناء في التعلم قبل أن يضطلعوا بمسؤوليات الكبار. وتمنحنا اللغة قدرة فذة على نقل المعلومات من جيل إلى جيل في صورة تربية وتعليم.

ويدل محتوى العملية التعليمية في أي مجتمع، على الأولويات الاجتماعية للجماعة المعنية، كما يتبين أيضا بأي مفاهيم ينظر هذا المجتمع إلى العالم من حوله، ويوضح لحد ما الاتجاه الذي ينبغي أن يسير نحوه – وفقا لمنظوره – لكي يحقق نموه وتطوره. والواقع أن وجود تلك المؤسسات التعليمية الرسمية بالذات، إنما يدل على أن المجتمع يملك الرغبة والوسيلة للإبقاء على نظرة بذاتها إلى الأبد، كما يوضح ما إذا كانت تلك النظرة تقدمية وتفاؤلية أم أنها،

وبالنسبة لنا هنا، نحن نستخدم التعليم في مدارسنا، لتدريب أطفالنا على كيفية توجيه الأسئلة. فالتعليم في الغرب يتضمن تزويد هؤلاء الصغار بالوسائل التثقيفية الذهنية التي تمكنهم من اكتشاف الحقائق، كما أننا نشجع كل جديد مستحدث، وهو ما يبدو جليا في مناهجنا الدراسية. لكننا أيضا نجد أشياء كثيرة لا تنسجم مع الزمن، مثل الألقاب التي تخلع على حاملي الشهادات العليا، والمدرسين، والزي الرسمي الذي يرتديه طلاب الكليات العسكرية، فكل هذه المظاهر، ما هي إلا استرجاع للأشكال التنظيمية كما كانت في بداية نشأتها في العصور الوسطى، كما تبين أهمية تمسك مجتمعنا بنظام تعليمي يلتزم بمعايير موحدة. ولا شك في أن هذا النهج المعني بالتحكم في نوعية منتج نظامنا التعليمي، يتيح لنا إمكان تكوين وتشجيع مجموعات أو تنظيمات تتميز بانتمائها إلى الثقافة الغربية الحديثة، وتجعل من التغيير هدفا لها. والواقع أن هذه المجموعات أو التنظيمات تأخذ في الأساس صورة مجموعات فرعية مختصة ببحث وتطوير النظم السائدة في الصناعة أو الجامعة. ويمكن اعتبار أعضائها، بمعنى من المعاني، المكافىء الحديث للصيادين وجامعي الثمار في القبائل البدائية.

ولعل أهم ما يميز هذه الأقسام في الغرب بخاصيتها غير العادية، مدى ما يوكل إليها من صلاحيات تكفل لها إدارة نفسها إدارة ذاتية. لكنها - في الوقت نفسه - بوصفها وحدة فرعية من وحدات المجتمع فهي ملتزمة أيضا بالقواعد والأعراف العامة نفسها التي يفرضها المجتمع على جميع أفراده. وعلى أية حال، فالفضل يرجع إلى نظرة الغرب إلى المعرفة وتطبيقاتها، فهؤلاء المتخصصون الذين يلعبون دور صناع التغيير في المجتمع، يمارسون عملهم في مجالات عالية من التخصص، بعيدة عن مجريات الفعاليات الاجتماعية الرئيسة، نظرا للطبيعة الخاصة المميزة للأنشطة التي يقومون بها، ناهيك عن

طبيعة اللغة. ويعتمد تمتعهم باستقلاليتهم الذاتية على نجاح منتجاتهم في ميدان التسويق، ولاشك أن ما تتطلبه الأسواق اليوم هو منتجات ذات طبيعة تكنولوجية وعلمية موجهة أساسا إلى نظم الخدمات والمعلومات، وهو ما يشير إلى أن مجتمعنا قد تخطى مرحلة التركيز على الإنتاج الصناعي الثقيل. فنحن نمتلك اليوم أدوات إعادة تنظيم الإنتاج، علاوة على إعادة تنظيم أساليب الحياة وفق مسارات تتمتع بقدر أكبر من الاستقلال الذاتي، وقدر أقل من الجمود، وإن كانت مجزأة اجتماعيا.

ومن أهم النقاط التي تتعلق بمصادر التكنولوجيا الحديثة في الغرب، أن هذه المصادر موجهة نحو إنتاج وسائل التغيير المستمر.

هذا على حين نجد أن المجتمعات الأخرى فيما مضى، قد تبنت الآليات الاجتماعية نفسها التي نتبناها، ولكن بهدف ضمان استقرارها، ومازالت مجتمعات أخرى في عالمنا المعاصر تفعل الشيء نفسه، إلا أننا نستخدم هذه الآليات لتغيير مجتمعنا باطراد. وإن هذا الأسلوب الديناميكي غير العادي للحياة في المجتمع الغربي إنما هو نتاج أسلوب عقلاني مميز في التفكير تنبع جذوره من منطقة شرق البحر المتوسط منذ ثلاثة آلاف عام تقريبا.

وإذا عدنا إلى الزمن القديم، إلى قرابة عام (١٠٠٠ق.م)، نجد أن الإغريق من سكان المناطق الداخلية بدأوا بالنزوح شرقا إلى جزر أيونيا "Ionia" واستقروا فيها، وانتشروا على امتداد الشريط الساحلي لآسيا الصغرى المطل على بحر إيجه. لقد كان الوافدون الجدد روادا، مستعدين للتلاؤم مع أي ظروف تواجههم، والإفادة بأي شيء يجعل حياتهم أيسر حالا. وقد عرف عن هؤلاء الرواد اليونانيين أنهم قوم برجماتيون يتصفون بالإصرار والنظر إلى الحياة نظرة علمية.

لكن الواقع الـذي وجدوه في جزر «أيونيـا» كان واقعا قاسيـا. أسسوا، في الغـالب الأعـم، مـدنهم الصغيرة ذات الأسوار على امتـداد الشريط السـاحلي الضيق فـوق أراض لا هي خصبـة معطاءة ولا قـاحلـة جرداء. واعتمـدوا في حياتهم على الزراعة التي تسقيها الأمطـار ولا تنتج سوى بعض الزيتون وقليل من النبيذ. وارتفعت خلف الأيونيين سـلاسل من جبال ماحلة قـاسية سدت عليهم كل منفـذ إلى داخل القـارة مما اضطـرهم إلى اللجـوء إلى البحر التماسـا للبقاء. وبدأوا أسفارهم إلى كل المناطق الواقعة شرق البحر الأبيض المتوسط، ليكتشفوا على الفور، أنهم كانوا يعيشون في موقع قريب من أعظم إمبراطوريتين في ذلك التاريخ، «إمبراطورية بابل»، و«الإمبراطورية المصرية»، كانت هاتان الحضارتان النهريتـان، اللتان نشأتا تقريبا متـزامنتين، هما أول مثالين للمدنية الحضريـة، وكانـت مجتمعاتها مجتمعـات دينيـة، يحكمهـا ملوك لهم سلطـان مستمد من الغيب. ولم تشهد هاتان الحضـارتان غير القليل من المستحدثات العلمية والتكنولوجية، نظرا للرتـابة الشديدة في بيئتها المادية، وجمود هياكلها الاجتماعية، التي ارتكـزت فقط على الحاجة إلى البناء وصيانـة شبكات واسعة للـري. وكان العـالم المتحضر بالنسبـة للمصريين والبابليين، محصـورا داخل حدودهم فقط. واقتصرت احتيـاجاتهم إلى المعـرفة على مـا يتصل بمتطلباتهم العمليـة الآنيـة في ذلك الـزمن. وفي بـابل فـرضت قيـود على دراسـة العلـوم الريـاضية والفلك، فلم يسمح بدراستهـا إلا لرجال الكهنـوت فحسب، أما علم الهندسة المصرية فقد استخدم – على وجه التحديد – في بناء الأهرامات ، وقياس مساحات الأرض المغمورة بالمياه، أو قياس حجم خزانات المياه.

وجدير بـالذكر أن هاتين الحضـارتين استحدثتا تفسيرات أسطوريـة حول عملية خلق الكـون. وكان الاعتقاد السائد، أن عمليـة الخلق قد تمت في زمن لا يسبق كثيرا الزمن الذي ظهرت فيـه حضارتاهما إلى الوجود. وتمثلت رؤيتهما

الشـاملـة والبسيطة إلى الكـون، في أنـه وحـدة منتظمة، والآلهة وحـدهـا هي المسـؤولـة فيه عن كـل جوانب الحيـاة. كما استحـدثتـا الحد الأدنى من العلم والتكنـولوجيـا، وفـاء لضرورات عمليـة. ومن حسن المصـادفة، أن البيئـة لم تفرض عليهم ما يصعب تحقيقه.

ولم تكن حال الأيـونيين. كذلك، لأن طبيعة بيئتهم الماديـة غير المستقرة، مع إنتاجية زراعية هامشية، ومجال محدد لا يسمح لهم بالتوسع برا، فضلا عن وجود جيران من الأعداء، وحاجتهم إلى ممـارسة التجارة، كل ذلك جعل نظرة أولئك المستعمرين اليونانيين للعالم، نظرة ديناميكية. ومع عدم وجود التقاليد الثيـوقراطيـة (الـدينيـة) التي كانـت من الممكن أن تشدهـم إلى الوراء ليظلـوا متخلفين، فقـد رفضـوا منـذ مـرحلـة مبكـرة نظـام الممالك، واختـاروا نظـام جمهوريات المدن، التي يحكمها عدد صغير نسبيـا من الأسياد الذين يمتلكون العبيد بقبول متبادل من الطرفين.

وربما كانت نظـرة «الأيونيين» إلى العـالم نظرة راديكـالية جـديدة، فـرضتها ظـروفهم الاقتصاديـــة. إذ على حين استعـــان كهنـة بـابل بالفلك لتقـديم تنبؤات غيبيـة، استفـــاد به الأيونيـون ليكـون عونـا لهم في الملاحة البحـرية. وكـان أهم إنجاز علمـي حققه «الأيـونيـون»، هو استخـدام مجمـوعة الـدب الأصغر الشمـــالي، دليلا دقيقـا يهتدون به في رحـلاتهم، وهو الإنجـاز الذي يعزى الفضل فيه إلى أحـد الأيونيين الأوائل الذي عرف بـاسم طاليس الميلتس "Theles of Miletus"، الذي ذاع صيتـه في نهاية القرن الســادس قبل الميلاد. ومن المعتقد على وجه اليقين تقريبا أن طاليس "Theles" زار مصر، وأسهم في نقل علم الهندسة من مصر إلى أيونيا، كما اشتهـر كذلك بقدرته على استخدام التقنيات الفلكية البابلية في التنبؤ بكسوف الشمس.

ويرجع فضل ابتكار الفلسفة إلى طاليس "Theles" ، والجيلين اللاحقيين له من طلاب العلم. فقد استطاع هؤلاء اليونانيون القدماء أن يسبقوا جميع الشعوب التي عاشت عصرهم، فكانوا أول من طرح أسئلة جوهرية حول الكيفية التي يتم بها تسيير هذا الكون. وعلى حين قنعت الحضارات القديمة بالرجوع إلى السلطات الكهنوتية وما شابهها نجد أن طاليس واليونانيين الآخرين اهتموا بالتفسيرات المتصلة بالطبيعة لمعرفة أصل العالم وكل شيء فيه. فقد بدأ اليونانيون محاولات التوصل إلى وسائل اكتشاف الطبيعة حتى يتمكنوا من تفسيرها والسيطرة عليها، ومعرفة أفضلها لضمان بقائهم على قيد الحياة.

مارس اليونانيون القدماء - حتى زمن طاليس "Theles" - التجارة مع بلدان شرق البحر المتوسط، فتعاملوا معها في مختلف أنواع البضائع، بداية من الحبوب، إلى حجر الرحى (الطاحون)، والحرير، والنحاس، والصمغ، والملح. ويرجع ذلك النشاط التجاري - جزئيا - إلى اختراعهم العملات الذهبية والفضية. ويمضي الزمن وتتوسع بلادهم، بعد أن أصبح لديهم مستعمرات على امتداد البحر الأسود ولشدة حماستهم كمكتشفين، استطاعوا الوصول شمالا إلى سهول روسيا مترامية الأطراف، وجنوبا إلى النوبة، وغربا إلى الأطلنطي، كما رسموا أول خرائط عرفها الغرب منذ ذلك الزمن لمساعدتهم في رحلاتهم.

وكان اهتمام «الأيونيين» بالوصول إلى إجابات عملية للأسئلة التي تدور في ذلك الوقت حول ماهية هذا الكون، دافعا لهم للقيام بمحاولات بدائية لاكتشاف آلياته التي تختفي وراء الظواهر الطبيعية. ولم يكن لديهم اهتمام باكتشاف الآلهة كما كانت الحال بالنسبة للمصريين. فقد توصل «طاليس» بتفكيره إلى أن الماء هو الأصل المادي للوجود كله، وأن وجوده ضرورة حيوية

للحياة. ومن هذا المنطلق درس طاليس وطلابه أرض الشواطىء، ومواد الطين الرسوبية، والوميض الفوسفوري والمغناطيسية. كما درسوا ظاهرة البخر والتكثف أيضا، واتجاهات الرياح، وتغير درجات الحرارة طوال العام، والتي استدلوا بوساطتها على أيام فصول السنة المختلفة. وقد لاحظ أحد تلاميذ «طاليس» ويدعى «أناكسيماندر» "Anaximander" أن الطبيعة تتكون من أشياء متضادة: ساخن وبارد، رطب وجاف، خفيف وثقيل، حياة وموت... إلخ، وهكذا توصل «أناكسيماندر» إلى أن كل شيء في هذا العالم يتكون من كميات مختلفة ومركبات ذات عناصر أربعة: التراب، والماء، والهواء، والنار. وبالملاحظة توصل تلميذ آخر من تلامذة طاليس يدعى أناكسيمينيز "Anaximenes"، إلى دورة الهواء. فالهواء عندما يتكثف يتحول إلى ماء، والماء حين يتجمد يصير ثلجا، والثلج عندما يتبخر يتحول إلى هواء مرة أخرى.

ولا شك أن هذه التحليلات البسيطة للظواهر الطبيعية، وملاحظة وجود الأضداد وارتباطها بالهيكل السياسي والاقتصادي للمجتمع «الأيوني» أو «اليوناني القديم» هي التي شكلت البيئة الثقافية التي سادت الحضارة الغربية. وكانت القرارات التي يتخذونها داخل حدود مدنهم الصغيرة، يجري اتخاذها بشكل علني وبعد حوار عام. وربما تكون خبراتهم الأولى في التجارة، هي التي غرست لديهم الميل إلى الجدل والمساومة للوصول إلى حل وسط. كما ساعدتهم ظروفهم الحياتية على تهيئة تقنيات بعينها للاستفادة بها في مزيد من الاستخدامات العامة.

اقتبس الأيونيون علم الهندسة الذي استحدثه المصريون القدماء لبناء الأهرام، واتخذوه أداة لكثير من التطبيقات الهندسية. ويقال إن «طاليس» نفسه، أثبت أن قطر الدائرة هو الخط الذي ينصفها، وأن زاويتي قاعدة

المثلث المتساوي الساقين متساويتان، وأن الزاويتين المتقابلتين لمستقيمين متقاطعين متساويتان. وسرعان ما نجح الأيونيون باستخدام الهندسة في تحديد المسافة بين موقع سفينة تقف في عرض البحر، وساحل الشاطىء. وأصبحت الهندسة هي الأداة الأساسية لقياس أي شيء. وأصبح من الممكن قياس أي ظاهرة طبيعية بما في ذلك الضوء والصوت، فضلا عن الظواهر الفلكية في فراغ هندسي محض.

ويرجع الفضل إلى علم الهندسة، في تسهيل دراسة الكون وفقا لمقياس معياري كمي ونوعي عام. وأصبحت الهندسة، علاوة على مفهوم أزواج الأضداد، أساسا لمذهب فلسفي عقلاني قدر له أن يوطد دعائم الثقافة الغربية على مدى آلاف السنين، وهكذا نجد فلسفة كل من أفلاطون وأرسطو، المثل الأعلى المقدس للفكر الإغريقي في نهاية القرن الرابع قبل الميلاد، قد قامت على أساس استخدام الأضداد في المحاجاة والبداهة في الأشكال الهندسية.

واتبع الحوار العقلاني فنا منطقيا جديدا هو القياس الذي استحدثه أرسطو وهيأ من خلاله بنية فكرية للتوفيق بين الآراء المتقابلة. كذلك أصبح بإمكان البدهيات الهندسية الواضحة بذاتها، مثل الخاصيات الأساسية للمستقيم، أو تقاطع مستقيمين، أن تقودنا من خلال الاستدلال إلى وضع قضايا نظرية أكثر تركيبا. وأدى استخدام هذا الفن في مجال الفكر العقلاني إلى تعزيز نطاق التأمل الفكري.

وبهذه الطريقة، أنشأ أرسطو مذهبا للتفكير يقود الإنسان من مشاهداته المحدودة المنبثقة من خبرته الشخصية، إلى حقائق أكثر عمومية عن الطبيعة. أما أفلاطون، فقد بحث الاختلاف بين عالم الحواس المتغير الذي لا يمكن

الاعتماد عليه، وبين عالم الحقائق الدائمة التي ندركها فقط من خلال الفكر العقلاني. ومن ثم، كانت عناصر الهندسة الثابتة هي المقياس لهذا المثال، أو عالم الفكر المثالي الدائم، والذي بوساطته يمكن تحديد عالم الحياة اليومية، هذا العالم الزائل، وعلى هديه يكون تقييمنا له، وقد أرست وحدة المنطق مع العلوم الهندسية، الأسس التي بني عليها أسلوب الحياة الغربية.

ويبحث هذا الكتاب فيما حدث من تحول في لحظات تاريخية معينة، عندما طبق الإنسان هذا النهج العقلاني على الطبيعة. كما يبحث بإمعان شديد، الطرق التي أوصلنا من خلالها مذهب الجدل الفكري إلى عالم اليوم حيث التغير هو العنصر الثابت الوحيد. ويحاول الكتاب - بالدرجة الأولى- توضيح كيف أن الواقع الحضاري الغربي، وما يصاحبه بالضرورة من اتجاهات الثقافة الغربية، والمؤسسات المصاحبة لهذه المؤسسات إنما نشأت في أوقات تحولات كبرى طرأت على الطريقة التي ينظر بها المجتمع إلى نفسه، نتيجة لما تحقق من تقدم في مجمل عالم المعرفة.



# الفصل الثاني

## وفي ضوء ذلك

أنت تستطيع عبور الطـريق، عندمـا تتحول أمامك إشـارة المرور إلى اللون الأحمر، فتتوقف السيارات. هذا مجرد مثل يعبر عن الثقـة العصرية في الطريقة التي يتم بها تسيير المجتمع، وهي الطريقة التي تولدت في الغرب الأوروبي منذ ثمانمائة عام مضت.

والقانون بأحكـامه، هو الذي ينظم كل الأحداث الاجتماعيـة والمعاملات بين البشر، بـدءا من التجـارة الدوليـة، وتسيير شـؤون البلـد وحتى الاتجار في العقـارات الخاصـة والتخطيط لحيـاة المرء وإنجـاب الأطفـال إلخ.. بحيث يضمن هذا التنظيم، وفقا لأحكام القـانون، استقرار المجتمع. ومن الطبيعي أن يكون الإنصاف والعدالة من سمات القـانون في ظل أي نظام سياسي، لأنه يعـامـل كل فـرد من أفـراد المجتمع على قـدم المســاواة، ويمنع التعسف في استخدام السلطة، كما أنه يفرض العقوبة على المذنبين.

ولأن القـانون هـو الذي يحكم المجتمع ولأنـه أولا وقبل كل شيء، يشجع ويحمي الأنشطـة الابتكـاريـة بفضـل تشريعـات بـراءة الاختراع، لـذا فنحن نستشرف أن يكون الغد في عالمنا المعـاصر، بالنسبة لنا، أفضل من اليوم. ومن ثم فإن نظرتنـا إلى العالم هي بـالضرورة نظرة متفائلـة، نظرا لتزاوج القـانون مع إبداع العقل الإنسـاني. إن القانـون يمنح الفرد ثقة بـالنفس تدفعـه إلى القيام بعمليات الاستكشـاف، والمخاطرة، والمغـامرة من أجل اكتشـاف المجهول، لأنه يعلم أن المجتمع سوف يحمي حقوقه كمخترع أو مكتشف أو مبتكر.

ومنذ إنشاء هذا النظام لأول مرة، لم يتغير كثيرا الهدف من القانون الأوروبي، رغم التغييرات الكبيرة التي شهدها المجتمع، حيث حدث من أجله تطوير للقانون بلغ حدا تجاوز كل التوقعات. وجدير بالذكر، أن هذا القانون الغربي المعاصر، وما نشأ معه من مؤسسات، قد انبثق من مجتمع يختلف تماما عن مجتمعنا الحالي، كانت نظرته للكون نظرة غريبة علينا بالنسبة لكل شيء تقريبا. وكانت فكرة القانون نفسها قد بدأت تظهر، وتظهر معها الرغبة في ابتكار مفاهيم تخص المجتمع الغربي وحده، من خلال رجلين عاشا في القرن الخامس الميلادي، في مدينة رومانية واحدة، لكن نظرتيهما إلى نهاية العالم كحدث ــ اعتقد كل منهما أنها قاب قوسين أو أدنى ــ كانتا نظرتين مختلفتين تماما.

أحد هذين الرجلين مدرس يدعى «أوجستين» "Augustine"، تحول إلى الديانة المسيحية، وصار أسقفا لمدينة هيبو "Hippo" في شمال أفريقيا. أما الرجل الثاني فكان موظفا رومانيا يدعى «مارتيانوس كابلا» "Martianus Capella" وهو محام شغل منصب الحاكم العسكري للمقاطعة. وقد عاش الرجلان في مدينة واحدة هي مدينة «قرطاج» عاصمة المقاطعة الرومانية في أفريقيا.

ظلت قرطاج لما يزيد على مائة عام، المصدر الرئيسي للحبوب والزيت الذي اعتمدت عليه روما. وكان شعب قرطاج واحدا من أغنى شعوب الإمبراطورية الرومانية، بفضل توافر عنصر أشعة الشمس ومياه الري على نحو مثمر ومفيد. وعاش شعب قرطاج حياة دعة في عزلته الهادئة التي لم يعكر صفوها غير المسيحيين بمعاركهم الطائفية الجاهلية. وارتاع أهل قرطاج لأنباء سقوط روما ونهبها على يدي ألارك ملك القوط الغربيين عام ٤١٠ ق.م. وسلب البرابرة ونهبوا كل ما وصلت إليه أيديهم في جميع أنحاء الإمبراطورية

على مدى عشرات السنين. ولكن أما وقد وقع مالم يكن في الحسبان وسقطت روما، فقد بات واضحا أن المسألة مسألة وقت فقط حتى يسقط ويتفتت كل الهيكل البيروقراطي العملاق للحضارة الرومانية، ويدفن تحت أنقاضه كل أبنائه. وأصبح الظلام والموت حتما مقضيا.

تركت تلك الكارثة أثرها في «أوجستين»، الذي اقتنع، كرد فعل للكارثة، بضرورة البحث عن طريق للهرب منها. وكانت الكنيسة المسيحية في ذلك الوقت، متأثرة تأثرا كبيرا بأفكار الأفلاطونيين الجدد المرتكزة على فلسفة أفلاطون ومؤلفاته. إذ استهوت فلسفته طائفة دينية جديدة كانت قد اعتادت تحمل عمليات التعذيب والاضطهاد من قبل الدولة، وقد جعلت هذه الفلسفة من تحمل المعاناة أمرا مقبولا.

والمعروف أن فلسفة أفلاطون مايزت بين الحقيقة والظاهر، وكذا بين الرأي والمعرفة. ووفقا لهذه الفلسفة، رأى أفلاطون أن عالم الإدراك الحسي اليومي، عالم غير ذي قيمة كبيرة، لأنه مجرد ظل للواقع، أو أنه مجرد نتيجة لرأي ما. لكن «المعرفة الحقيقية، كامنة في العقل على شكل «صور» مثالية محضة أو «أفكار» عن الأشياء التي نلحظها). وعلى سبيل المثال، فإن كلمة «منضدة» تعني - بالنسبة لأفلاطون - كل «منضدة»، أي المنضدة المثالية، وليست منضدة بعينها، ومن ثم، فإن جميع المناضد التي نشهدها ما هي إلا مناضد «ظل». أما المنضدة التي كانت موضع اهتمام أفلاطون، فهي المنضدة المثالية القائمة في عالم آخر غير عالم الحواس.

وانطلاقا من هذه الفلسفة، وعن طريق الاستدلال، فإن كل شيء في الحياة اليومية - في رأي المسيحي المؤمن بالأفلاطونية الجديدة - ما هو إلا ظل من الحقيقة. ووفقا لهذا المنطق، فإن ما يعانيه من ابتلاء وشقاء هو شيء عابر

وإلى زوال مثل كل شيء في هذا العالم. فجسم الإنسان نفسه ظل، على حين الروح وحدها، هي الحقيقة التي تنجو بالموت من السجن المؤقت للجسد، لتعود إلى السماء، أي إلى العالم المثالي الذي جاءت أصلا منه.

قام «أوجستين» بربط هذه الأفكار بتعاليم الكتب المقدسة، وضمنها في كتاب بعنوان «مدينة الله» The City of god . جمع «أوجستين»، في هذا الكتاب، مجموعة من القواعد التي تنظم حياة الإنسان، ورسم هيكلا متكاملا للمجتمع المسيحي، حيث استمرت تلك القواعد تؤثر في التفكير المسيحي على مدى ألف عام. فقد أوضح هذا الكتاب، كيف ينقسم المجتمع الإنساني - منذ طرد آدم وحواء من جنة عدن - إلى «مدينتين» إحداهما متحالفة مع الله، والثانية متحالفة مع الشيطان. وتمثلت هاتان المدينتان في صورتي الكنيسة والدولة. وقد اعتقد «أوجستين» أن سبب سقوط الإمبراطورية الرومانية، هو خضوع الكنيسة المسيحية لسلطة وثنية دنيوية. لذا نادى أوجستين بأن يحدث العكس، أي أن تنصاع الدولة لسلطة الكنيسة الأخلاقية. ووفقا لما ذكره في كتابه «مدينة الله»، فإن الونداليين الغزاة، وهم إحدى القبائل الجرمانية، عبروا في ذلك الوقت جبل طارق إلى قرطاج ودمروها ووضعوا بذلك نهاية حكم الرومان في أفريقيا. ورأى أوجستين سبيل الخلاص في الحياة الروحية داخل الأديرة. فإذا كان العالم غير جدير بأن يكون موضوعا للدراسة فإن الخير كل الخير في أن نهجره إلى حياة التأمل. وكان الإيمان في اعتقاد «أوجستين»، أكثر أهمية من المعارف الدنيوية. وساد الأديرة على مدى عصور الظلام التالية، إيمان بأن العقيدة وحدها هي مصدر الفهم والمعرفة.

أما الرجل الثاني «مارتيانوس كابللا» حاكم قرطاج العسكري، فكان له رأي برجماتي مختلف عن «أوجستين»، كرد فعل لسقوط روما. فقد رأى أن الإمبراطورية الرومانية، بكل ما كانت تتمتع به من ازدهار وتطور وتوسع، قد

انتهت إلى الأبد. وبالتالي إذا أراد الرومانيون أن يظلوا على قيد الحياة، ينبغي أن يعيشوا عالما مختلفا تماما عن عالمهم السابق، يتحول كل مافيه إلى كيانات صغيرة جدا، دون مركزية السلطة في روما. فالإمبراطورية الرومانية ينبغي أن تنقسم إلى دويلات ومدن صغيرة، تدير شؤونها إدارة ذاتية معتمدة في ذلك على مواردها المحدودة. وتحتاج تلك الكيانات الصغيرة، في ظل الواقع الجديد، إلى تقديم المعرفة الرومانية في صورة مركزة لمساعدة الرومانيين على تسيير شؤون حياتهم.

ولترجمة أفكاره حول تركيز المعرفة الرومانية، قام «كابللا» بجمعها في مجلد مكون من تسعة أجزاء، أصبح منذ صدوره هو المنهج الدراسي في كل مدارس الإمبراطورية. انقسم هذا المنهج إلى قسمين، الأول يتضمن كافة قواعد تدريس المواد الأولية المتصلة بالبلاغة، وقواعد اللغة، والحوار. وبالفعل، استمرت هذه المواد التعليمية تشكل الأساس الوطيد للتعليم الأولي في مجتمع روماني إمبراطوري يزداد نموا وفي حاجة للانتصار على القبائل الغازية بفن الخطابة والبلاغة، وتعلم اللغة اللاتينية، ووضع تشريعات متعددة يمكن بوساطتها معالجة وربط أمور الحياة بعضها ببعض.

أضاف كابللو إلى المواد الدراسية الثلاث الأولى، أربع مواد أخرى كانت تدرس في المناهج التعليمية في أواخر عهد الإمبراطورية الرومانية. إذ عندما عظم شأن روما، كان من الضروري إضافة مواد عملية للمناهج الدراسية، تتصل بتنظيم حياة الناس اليومية في المدن المتطورة. ومن ثم، أضيفت الموسيقى، والهندسة، والحساب والفلك، لتصبح هذه المواد أساس الدراسات المتقدمة. وقد تناول مجلد «كابللا» هذه المواد بالتفصيل وهي التي عرفت، فيما بعد، باسم «العلوم الإنسانية»، كما ضم المجلد أيضا مجموعة موسوعية منتقاة عن كافة الحقائق المتصلة بهذه العلوم، ولأهمية هذا المؤلف فقد ظل المرجع المعتمد للتعليم على مدى القرون الستة التالية.

ومع تزايد طوائف الرهبان ونزوحهم شمالا في القرن السابع، انتقل معهم كتاب «كابللا» إلى عالم مختلف تماما عن مجتمع قرطاج، من حيث اضمحلاله المروع. إذ كانت أوروبا عصر الظلام بالفعل، عبارة عن غابات متوحشة يصعب اختراقها، تهيم فيها الحيوانات المفترسة من خنازير برية، وذئاب، ودببة، وآدميين قساة جاءوا للحياة داخل تجمعات من أكواخ صغيرة ضيقة، متناثرة داخل أحراش الغابة. وفيما يتصل بالحكومة الرومانية، فقد حل محلها عدد من الممالك الصغيرة التي يحكمها الغزاة البرابرة، وإن كانت أوامرهم لم تتجاوز حدود معسكرات خيامهم التي أقاموها بين المدن المخربة، وبالتالي ظلوا يعيشون في عزلة تامة تشبه عزلة مجتمعات الغابات.

أما الطرق الممتدة بين القرى الصغيرة التي أقامها الرومان قبل الغزو البربري، فقد اختفت تحت وطأة نمو نبات الخيشار، وأحراش الغابات، حيث كان من المستحيل الحفاظ عليها مع صعوبة الحركة من مكان إلى آخر. وفي ظل تلك الظروف القاسية، تناقص عدد السكان، وأخذ من بقي منهم على قيد الحياة، يعتمدون في معيشتهم على مايمكن زراعته في مساحات صغيرة من أرض الغابة بعد تقطيع أشجارها فكانت تبدو وكأنها بثور على شكل أصابع اليد المهتزة تحت ظلال أحراش الغابة. ولم يخاطر بالولوج داخل الغابة إلا من كان مسلحا تسليحا جيدا، أو من يحتمي بشجاعته الروحانية.

ومع مرور الزمن، وانحسار الغابات تدريجيا في القرن الثامن، أخذت المجموعات السكانية الصغيرة تزداد عددا وتمتد لتصل إلى المجموعات الأخرى المتناثرة هنا وهناك، وتترابط معها لتشكل نظاما إقطاعيا. وكانت الإقطاعية أو «الضيعة» في ذلك الوقت، عبارة عن كيان مستقل تماما استقلالا ذاتيا، ولا تزيد مساحتها، في أندر الأحوال، على بضعة أميال مربعة. وكان لكل ضيعة أو (إقطاعية) سيد يحكم العبيد الأميين الذين يعيشون فيها، رغم أنه أمي

أيضـا مثلهـم. وتتمثل سيـادته على أولئك العبيـد، في تحملـه مسـؤولية هـذه الإقطاعية الصغيرة بكل ما فيها ومن عليهـا من بشر، مقابل أن يدفعوا له ثمن هذه الحماية عينيـا، لأن النقود لم تكن قد وجدت في ذلك الـزمن. وكان لا بد أن يحقق سيد الإقطاعية اكتفاء ذاتيا من خلال ما يتوافر له من إمكانات، لأنه لا يتوقع أي مساعدة تأتيه من أي مكان آخـر. وبالنسبة لمتوسط عمر الإنسان في ذلك الزمن، فلم يكن يزيد على أربعين عاما فقط.

وكـان من السهل على أي سيد من أولئك الأسيـاد الإقطاعيين أن يسيطـر على مئات من تلك الإقطاعيات الصغيرة، ويديرها كما يشاء. وكانت الأرض هي وسيلة المعـاملات، سـواء كان صـاحبها مـالكا، أو صـاحب حيازة، أو مستأجـرا. فـالـديـون يتم تسـديدهـا في صـورة قطعـة أرض، أو إنتـاج، أو خدمات. ولا يتغير شيء في حياة هؤلاء سوى المواسم، أما روتين حياة الإنسان اليوميـة، فقد ظل على وتيرة واحـدة، دورة واحدة متكـررة لا تتغير، هي النوم والأكل، والعمل، ثم النـوم ثـانيـة وهكـذا. وكـانت الآفـاق الـذهنيـة حتى لأكثرهـم فضولا إلى المعرفة آفاقا محدودة لا تتجاوز حدود الغابة. كل شيء محلي تماما: العادات والملابس واللهجات والطعام والقانون. ولم يكن ثمة من سبيل لمعـرفة مـا إذا كانت الأمـور مختلفة في مـوضـع آخر أم لا، ذلك لأن الجماعـات الصغيرة قد يواتيها الحظ لترى زائرا أجنبيا مرة واحدة في العام.

كان مـرور أحد الرهبـان، وهو حدث نـادر الوقـوع، أمرا لافتا لـلأنظار. فكانت هيئة أولئك الـرهبان غريبة بـالنسبة لهم، فهم يرتدون مـلابس غريبة، ويغطـون رؤوسهم بشيء يجعل مظهرهـم يبـدو وكأنهم قادمـون من عالم آخـر. ليس هذا فحسـب، بل إن هؤلاء الرهبـان يقرأون ويكتبـون، ويعرفـون أشياء تتجاوز حدود إدراك أعظـم البارونات. هذا فضلا عـن أنهم يعيشون في أديرة حصينة مبنيـة بالحجارة تشبـه جزرا من المعرفـة تتناثـر وسط بحر من الجهل،

ويحمون أنفسهم قـدر الاستطاعة مـن الخراب الذي حدث على أيـدي البرابرة الغزاة، وحافظـوا على ما بين أيديهم من معرفـة إلى أن يأتي اليوم الذي يستطيع فيه العـالم الاستفادة منها. وعلى مر القـرون، أصبح هؤلاء الرهبـان هم حراس الماضي بتـاريخه ومعـارفـه، فيما شـاركـوا بعضهم البعض في تبـادل التعليم والمعرفـة، وربما كانت سجـلات الموتى هي الوسيلـة التي انتشرت من خلالها المعرفة بين الأديرة، عندما كان الرهبان يقضون حياتهم في ذلك الزمن في السفر بين القرى لتدوين أسماء الموتى في سجلات ومعها بيانات تفصيلية عن أعضاء الأسرة لمعرفـة ترتيب المتوفى بينهم. كـانت تلك السجلات المتنقلـة بين الأديرة تقوم بدورين: (دور المتلقي والمرسل في الوقت نفسه، فقد كانت تتلقى المعرفة وترسلها من خلال نسخ المخطوطات المحفوظة في الأديرة المختلفة.

توقفت الغـزوات البربريـة في القرن الثـامن لفترة قصيرة، مما أتـاح لأوروبا التقاط الأنفـاس لكي تستعيد عافيتها الثقـافية بسرعة غير عاديـة. والواقع أن المسؤول عن إحيـاء الحياة الثقافية في أوروبـا كان «الملك شارلمان». وقـد عرف عنه عندما تولى عرش فرانكلاند "Frankland" وهو في الثلاثين من عمره، أنه كان محبـا للطعام الجيد، والكتب، والنسـاء. وجدير بـالذكر أن أول مـرسوم ملكي أصدره «الملك شـارلمان» صدر تحت عنـوان كئيب وهو «تحذيـر عام»، شرح فيه كيف تسير الأحـوال في البلاد. فـالكهنة يحملـون علانيـة الأسلحة، وشغلتهم الأعمال التجارية، والانغماس في العلاقات النسائية، ولعب القمار، وشرب الخمر. ولأنهم أميون ويتحـدثون لغة لاتينية غير سليمـة، فقد كان كل يؤدي طقوسـه الدينية بطريقتـه الخاصة. لهذه الأسباب كان أول هـدف يضعه الملك شارلمان نصب عينيه، هو توحيد الممارسات الدينية، وهو ما من شأنه أن يهيىء له مجموعات من الكهنة الذين تلقوا تدريبا مشتركا.

ولعل أهم المنجزات التي حققهـا الملك «شارلمان»، إنشاء مـدرسة داخل

كل دير وكـاتدرائية في فرنسـا ، لتعليم أساسيات القراءة والكتـابة ، إذ رأى في ذلك السبيل الـوحيـد للحفــاظ على معـارف الماضي . ولتحقيق هـذا الهدف استخـدم شارلمان «العلـوم الإنسـانية السبعـة» التي وضعهـا «كابلـلا» ، وتم الحفـاظ عليها عبر قـرون في مكتبـات الرهبـان . وهكـذا ظلت هذه «العلـوم الإنسانيـة السبعة» منذ منتصف القرن الثـامن هي المواد التعليمية التي تشكل المناهج الدراسية في كل مدارس أوروبا بلا استثناء . استدعى شارلمان البحاثة الإنجليزي «ألكوين» "Alcuin" من يورك ليديـر مدرسة القصر في «أيشن» – "Aachen" ، عاصمـة الملك شارلمان المتألقـة . وربما يكون «ألكـوين» – وهو أقرب الاحتمالات – هو الذي وحد الكتابـة ، بتطوير الحروف الصغيرة المعروفة باسم حروف "Carolingian" ، وهي أحرف صغيرة واضحة ، والتي أصبحت فيما بعد نموذجا لأحرف الكتابة الحديثة الاستهلالية والصغيرة .

وكـــانت المدارس الأسقفيـة تــدرس أيضـــا المزامير والترانيم ، وكيف يتم حساب فصول السنة . وبعد وفاة الأستاذ «ألكوين» ، صدر مرسوم ملكي بأن يقوم جميع رهبان «الأبرشيات» ، بتقـديم هذا الحد الأدنى من التعليم بالمجان . وكـانت أهم تلك المدارس الـرئيسـة ، ومـراكـز النشـاط الثقـافي مـوجـودة في بـاريس ، كـارتريـه ، وليـون ، وريمز في شمال فـرنسـا . وعلى البـوابة الملكيـة لكاتـدرائية كارتـريه ، قام النحاتـون بنحت القصة الرمـزية للعلوم الإنسـانية السبعة المقسمة إلى المواد الثـلاث الـ "Trivium" – (الخطابة والمنطـق وقواعد اللغـة) – والمواد الأربعة الأخـرى "Quadrium" (الريـاضة والهنـدسة والفلك والموسيقى) وبات من المعروف أن هذه المواد تشكل المناهج الدراسية التي تبين للأميين المتعبـدين في الكاتدرائيـة قوة وأهمية الفكـر في خدمة الـرب . وكانت المواد المتصلة بـالآداب والمتاحـة للمدرسين ، في ذلك الـوقت ، محدودة جدا . ذلك لأن عمليـة حفظ هـذه المواد في مخطـوطـات الأديـرة على مـدى مئـات

نسخها، كانت تتم في معظم الأحيان بصورة غير سليمة. كان المصدر الرئيسي للمعارف العامة، كتاب «أيزيدور الأشبيلي» "Isidor of Serville"، وهو إسباني عاش خلال القرن السادس في شبه قارة أيبريا التي كانت تتمتع بوضع آمن نسبيا، في الوقت الذي كانت فيه الغارات البربرية التي نهبت روما وغالبية أوروبا لاتزال محصورة فيها وراء جبال البرانس الإسبانية. أدرك «أيزيدور» مثل «كابللا» ضرورة وأهمية حفظ كل ما يستطيع حفظه من المعرفة لمواجهة الكارثة القادمة. ومن ثم، جمع كل مالديه من معلومات في عشرين موضوعا مصنفة على أساس مبدأ: إمكان اقتفاء أثر المعنى الذي يدل على شيء ما، بالرجوع إلى مصدر تسميته. وقد ارتكزت هذه الدراسة الايتمولوجية المعنية بأصول الكلمات وتاريخها على عدد من الكتاب اللاتينيين المتأخرين من أمثال «بليني» وأخذت الشكل الغريب لسلسلة من الأشجار وهي ما تشبه لحد ما الوسائل الحديثة للتعليم المتفرع والذي من الممكن للقارىء عن طريقه أن يتتبع من مصدر واحد أو كلمة واحدة الامتدادات المختلفة التي تستخدم فيها الكلمة الأصلية من خلال كل معانيها الحقيقية. وقد عكست هذه الموضوعات العشرة، كل حصيلة «أيزيدور» من المعرفة بشتى فروعها في عصره، من قواعد اللغة، والبلاغة، والرياضيات، والطب، والتاريخ. وقد ترك «أيزيدور» أيضا مؤلفا صغيرا بعنوان «عن الطبيعة»، تناول فيه العلاقة التبادلية بين الإنسان وكل من عناصر الحياة الأربعة، والأمزجة الأربعة، والكواكب.

هذه المؤلفات «الأيتمولوجية» لا يجمعها نظام واحد. ولكن العلماء الذين جاءوا بعد ذلك أمثال الأسقف بيد "Bede" رئيس دير ويرماوث "Wear Mouth" في القرن الثامن والأسقف جارو "Jarrow" في نورثمبرلاند "Northumberland" كانوا يضيفون إليها من حين إلى آخر. أما الموسوعات وغيرها من مختلف الكتب في ذلك الزمن، والتي كانت تحتوي على «قوائم»

«بوقـائع» العالم فيما يختص بـالمعادن، والحيـوانات والنبـاتات فكـانت تعرض المعارف بطريقة تبدو لنا اليوم غريبة حقا .

كان كل شيء في هذا العالم - بالنسبـة لهم - يحمل معنى خافيا ، لأن الله وفقا لنظريـة «أوجستين» أخفى المعنى الحقيقي للطبيعة . وبهذا المفهوم، فكل ما نـراه في الطبيعة ليس هو الشيء نفسـه الذي يبدو لنـا . ومن ثم فإن «كتاب الطبيعة» هو شفرة يتعين على المؤمن وحده أن يفك رموزها . كان العالم؛ الذي تصفه هذه الكتب، عالما من الظـلال . إذ وراء كل موضوع «فكرة»، أي كيان روحي هـو معنـاه الحقيقي . أمـا مظهره الـدنيـوي المرئي لنـا ، فليس مهما على الإطلاق . فكـل شيء له دلالـة مزدوجة . فكلمـة أحمر - مثلا - تعنـي اللون الأحمر، كما أنها، في الـوقت نفسـه ، رمـز لـدم المسيح . . والخشب يستـدعي ذكرى الصليب الحقيقي . وترمز حركة «أبوجلمبو» بأطرافه الجانبية إلى الخديعة والغش ، أمـا السماء فهي مليئة كلهـا بالـرمـوز والإشارات . وقـد خص علم التنجيم الطبيعة كلها بالقوة لكي تؤثر في الحياة بصورة ما . غير أن هذا التفسير الغريب الغامض للحقيقة ارتد إلى داخل الأديرة ، مع انخراط أوروبا مرة أخرى في مرحلة من الفوضى صاحبت الغزوات الجديدة التي قضت في القرن التاسع على إمبراطورية الملك شارلمان بعد وفاته .

وبعد قرن كـامل من العنف الإسكندنافي الذي ساد أوروبـا ، استقر الغزاة الإسكندنافيون في شمال فرنسا وبـدأ التمزق في الانحسار تدريجيا . ومع تحسن الأحـوال ، بـدأ الناس يخرجـون من مخابئهم مثلما تظهـر الحيـوانـات من تحت الأرض . وقد ساعد تطور التقنيات الزراعية الملموس ، مثل المحراث ذي اللوح المعدني ، ولجام الخيل ، وحدوة الحصان على تسهيـل اختراق الغابات وتحويلها إلى أرض صالحة للـزراعة . كذلك زاد حجـم المؤن الغذائية وعـدد السكان مع زيادة تلك المساحات .

وهكذا بـدأت التجارة تنتعش ببطء، لأن كل قريـة صغيرة أخذت تبحث عن مشترين لفـائض إنتاجها. فأقيمت الأسـواق عند أسـوار المدن الرومـانية المدمرة. أو عند بوابات الأديرة. وبدأ التجار يقومون بسفريات قصيرة لتسويق بضـائعهم بـالمقـايضـة. كما توافـرت كميـات صغيرة من العمـلات الفضيـة للتداول، بعـد اكتشاف معـدن الفضة في مـدينة راملـزبرج "Rammelsberg" بساكسـونيا في نهاية القرن العـاشر. وظهرت المدن الصغيرة، المعروفة لنـا اليوم باسم «القـرى»، حول الأسواق وامتدت مع حـدود الأراضي، وشيدت المنازل في صفـوف متراصـة التماسـا للـدفء. واتخذت الشـوارع شكل المنحنيـات للتخفيف من شدة الرياح.

غير أننـا نلاحظ أن رؤيـة النـاس الفلسفيـة، وقت نشوء المدن في القـرنين العـاشر والحادي عشر لنهضـة المدن تـركتهم غير مـؤهلين لمواجهـة المشـاكل الجديـدة التي تتطلب منهم حلولا آنيـة. فقـد غاب عن إدراكهم أي مفهـوم لمعنى التقـدم. فالإنسـان في تلك السنوات المبكـرة من العصور الـوسطى، لم يكن يدرك غير عظمة الماضي التي فقدهـا. كانوا يرددون: «نحن واقفون على أكتاف العمالقـة». وكان الماضي بـالنسبة لهم يحمل كـل ماهو عظيـم ومجيد، فضلا عـن كونه أيضـا مصدر كل قـوة ونفوذ. ولم يكن الهدف مـن أي نشاط ثقافي طرح التسـاؤلات حول هذا العالم الـذي بات تاريخا ماضيـا، بل إضفاء المزيد من التبجيل والاحترام عليه.

لم يكن المنهج الـدراسي الثلاثي يقـدم شيئا غير المهـارات اللازمـة لشؤون الإدارة، على حين يقدم المنهج الرباعي القليـل من مبادىء الحساب الذي لا يغني ولا يفي بـالحاجـة، ذلك لأن استخـدام الأعـداد الـرومـانيـة جعل من عمليات الضرب والقسمة أمرا مستحيلا. . وفي عـام ١٠٥٠، كانت الوسيلة الوحيدة لحل مسائل الهندسة في مقاطعة ليبيج "Liege"، هي قص قطع صغيرة

من الجلد على شكل مثلثات، وتتم عملية الحساب عن طريق عدّ هذه القطع في الموقع نفسه، فيما كان يعرف باسم (حساب الإصبع). وبالنسبة للأعداد التي تزيد على (٩٠٠٠)، فأنت تحتاج إلى «مهارات راقص» حسبما قال الأسقف «بيد» نقلا عن «كابللا».

وقد انعكست الفلسفة الأوجستينية على النشاط الفني أيضا. فالكنائس الرومانية الضخمة، مثل كنيسة القديس أبولينار (S.Apoilinare) في مدينة كلاس(Class) بالقرب من رافينا (Ravenna)، بنيت على الطراز البازيليكي الروماني (يتمثل في قاعات واسعة مستطيلة ذات أعمدة)، أو على طراز القاعات العامة للعمارة الرومانية الكلاسيكية. هذا الطراز الذي بناه المهندسون الرومانيون، عبارة عن أعمدة نصفية مدمجة في جدران الكنيسة السميكة، وصفوف من أقبية كثيرة ممتدة. وتتناثر على الجدران نوافذ رخامية صغيرة تسمح بدخول أشعة خافتة من الضوء تصافح في نعومة الموزايكو المتلألىء الذي يبدو وكأنه يسبح طافيا فوق سطح الجدران فيغسل ظلمة الكنيسة بضوء صوفي هادىء جميل.

وقد أظهرت الزخارف التي زينت بها الكنائس التي شيدت في فترة متأخرة، مثل كنيسة «مريم المجدلية» العظيمة في مدينة فيزلاي (Vézelay) في مقاطعة بورجندي (Burgundy) الاتجاه نفسه من حيث عدم الاهتمام بالعالم الواقعي. فالأزهار وأوراق الشجر تحولت إلى تصميمات تجريدية مثلما تحولت الوجوه إلى أقنعة ذات بعدين. والوردة أصبحت ميدالية. ونبات الـ الأقنثا (Acantus) اتخذ شكل صبار غير محدد المعالم. وظهر المسيح على الأيقونات البيزنطية التي تصور صلب المسيح على شكل قسيس يبسط ذراعيه في حركة تشير إلى منح البركة، أو مثبت على الصليب بمسامير على شكل دوائر رمزية، دون أن نرى مانتوقعه من ملامح الألم الإنساني لعملية صلب المسيح. وكانت

التراتيل الكنسية التي قدمها جريجوري الأكبر في القرن السابع، نشازاً لا يتوافر فيها أي هارموني. فلم يكن هدف المؤلف الموسيقي الإمتاع أو التسرية، بل تركيز الفكر فقط على عملية التعبد.

وكان الكون بالمفهوم الأوجستيني، بالنسبة لعقلية الإنسان الذي عاش في بدايات العصور الوسطى، عبارة عن عالم سكوني ثابت لا يتغير. ولم يكن هناك أي هدف من خلق هذا العالم إلا تهذيب الإنسان ليصبح أقرب إلى الله. وكانت الطبيعة بالنسبة لهم لغزا غامضا ولا جدوى من دراستها. ولم يكن هناك شاغل لإنسان ذلك الزمان سوى الاستعداد للحياة الأخرى. أما موقفهم من عالم الطبيعة الذي يعيشون فيه، فقد كان في أحسن الأحوال، موقف عدم المبالاة والتشاؤم الشديد في معظم الأحوال. ولم يكن لموضوعات الحياة اليومية أي معنى سوى أنها رموز لتدبير الله ولحكمته التي لا يمكن أن نعلمها.

وفي ظل تلك الحياة المتسمة بالتزمت ذات النظرة المتخلفة الغارقة في الطقوس الدينية، أخذت القوى الاقتصادية النامية في المدن الجديدة تفرض أهميتها. فمع زيادة التجارة في فائض إنتاج السلع، وجد التجار أن المواد الخام التي يحتاجون إليها يتحكم فيها اللوردات الإقطاعيون الذين لا يفهمون في التجارة أو حتى يهتمون بها. كما أن نقل البضائع عبر أراضيهم كان يشكل خطورة فضلا عن كونها مكلفة، ومن ثم كان لابد من إيجاد مواقع تجارية جديدة، فكانت المدن الجديدة هي أفضل بديل.

ومن الطبيعي بعد أن تحرر المقيمون في الحضر من قيود الريف الإقطاعية أن يصبحوا موضع حسد أقرانهم الفلاحين في الريف (إن هواء المدينة يجعلك إنسانا حرا).. هذا ما كان يردده أهل الريف في ألمانيا في القرن الحادي عشر، ذلك لأن العبد بعد فترة من إقامته في المدينة، يصبح تلقائيا إنسانا حرا.

وبمجرد أن تسلح أهل المدن بالقوة الاقتصادية، وحقق الحرفيون منهم إنتاجا يزيد على حاجتهم، بدأوا يطالبون الملوك والأباطرة بسن تشريعات تؤكد حريتهم من الناحية القانونية. وهكذا استطاع التجار أن يشتروا بأموالهم وضعا اجتماعيا، رغم أنهم كانوا خارج الهرم الإقطاعي تماما، الذي يبدأ من سفح الهرم بالعبد، ثم الفارس، يتقدمه الراهب، إلى أن يقف الإقطاعي على قمة الهرم.

وعندما بدأ الأرستقراطيون يستبدلون ما يدفعه لهم العبيد من خدمات كمستحقات عليهم بنقود، ساعد هذا على إضعاف الهيكل الاجتماعي القديم، فبدأ الإنسان يعرف معنى الطموح، وقد عبر عن ذلك الإيطالي توماسن أوف زيركلاريا "Thomasin of Zirclaria" بقوله: «لا أحد يقنع بوضعه». . ولأول مرة شاعت كلمة «طموح» على ألسن العامة.

كان توافر النقود سببا في تغيير مركز الملك تغييرا خطيرا. ذلك لأن قدرته على زيادة إيرادات مملكته حتى ذلك الوقت كانت قدرة محدودة نظرا لطبيعة العقود الإقطاعية المبرمة بينه وبين بارونات الأرض من المستأجرين. فقد أبرمت هذه العقود أيام كانت النقود قليلة أو غير موجودة على الإطلاق، وكانوا يدفعون الرسوم المستحقة عليهم له في صورة خدمات عسكرية أو أشكال مختلفة من المساعدات. بل أكثر من ذلك، كان الملك لا يستطيع تخطي رجاله الأرستقراطيين ويخاطب مباشرة البارونات المستأجرين، إذ يعتبر مسلكه هذا تعديا على حقوقهم، وبالتالي كان عدم قدرة الملك على زيادة الدخل العام لمملكته سببا في ضعف الحكومة المركزية وعرقلة فعاليتها. لكن زيادة تداول النقد ساعد على تقوية مركز الملك، لأنه استطاع زيادة الضرائب وقتما يشاء دون أن يتعرض لتغيير عقود الأرض القديمة.

وساعدت النقود على القيام برحلات بعيدة. فقد تم تشجيع سفر الحرفيين وخاصة البنائين منهم، لا سيما بعد أن أصبحت الطرق في الغابات أكثر أمنا، وانتشرت الطرز العمارية وأصبحت أكثر تماثلا. وبدأ في ذلك الوقت أيضا ظهور اتجاه معاد للسامية، كان نادرا قبل ذلك. لكنه حدث نتيجة السماح لعملية إقراض النقود بمقتضى قانون يهودي، وهو ما كانت الكنيسة المسيحية تمنعه تماما. ولما كان ممنوعا على اليهود امتلاك الأراضي، فقد اتجهوا إلى هذا المجال الجديد - أي مجال الاتجار في العملة - ليتحول الكثيرون منهم إلى أثرياء وموضع الاستياء من جانب الآخرين.

لقد بنيت معظم تلك المدن المليئة بالنشاط الديناميكي الهادر، حول ساحات واسعة والمنازل فيها لها شرفات كبيرة، وملحق بها حدائق خلفية. وكان السكان يلقون بكل مخلفاتهم في مجار وسط الشوارع الضيقة. ومن المؤكد أن الرائحة الكريهة لتلك المخلفات كانت تزكم المكان، رغم ما كان يبدو على السكان من عدم الاكتراث، واستخدموا عيدان البوص والقش القذر الممزوج بالروث والبول لتغطية أرضيات الحجرات القذرة. ولتخفيف حدة تلك الرائحة الكريهة كانوا يقومون بتغيير ذلك المزيج بعد بضعة أيام بعد خلطها ببعض الزهور ذات الرائحة الجميلة.

أما المنازل نفسها فكانت مصنوعة من أغصان الأشجار المجدولة والملونة بألوان صارخة، ولها أسقف من القش. وعادة يلحق بالمنزل حديقة أو بستان فاكهة، حيث تربى الدواجن، والخنازير، والأرانب، وكانت زقزقة العصافير، مع صوت أجراس الكنائس المستمر، تحجب أصوات الناس وأحاديثهم. أما الليل فيسوده الظلام والصمت.

وكان لكل مبنى غرض وظيفي. فقد استخدم مبنى الكنيسة في إقامة حفلات العشاء أيام الأعياد، حيث يوضع خلف المذبح صندوق النذور

المعدني الـذي لا يحترق، وتبدأ الرحـلات وتنتهي عند باب الكنيسـة ، وكانت الإدارات الحكومية تشغل الحجرات الواقعة في الدور العلوي من قاعات مجلس البلدية التي يقع أسفلها سوق تجارية عبـارة عن ممر تعلوه البواكي للاستخدام إذا ساءت الأحوال الجوية . أما المنازل الخاصـة فكانت ضيقة جدا . وبالنسبة لبيوت الصـدقة ، لم يكن عدد نزلائهـا يتجاوز عشرة نزلاء فقط . ويضم الـدير ما لا يـزيد على اثنتي عشرة راهبة . وكان عـدد المدن التي تزيد مسـاحتها عن ميل واحـد قليـلا جـدا ، ومن ثم يعـرف المرء كل سكـــان البلـدة . ورغم صغرها ، انقسمت هـذه المدن إلى أحياء تدير شؤونها إدارة ذاتية وتتمـركز حول شجرة أو نافورة .

ومع النمـو الاقتصـادي ، حـدث أيضـا نمـو في شكل الكنـائس ، وليس بالضرورة في مسـاحتها . ومع زيـادة عدد السكـان زاد عدد القـديسين الذين يتعبدون إليهم ، مثلما زاد بالتالي عدد أعياد القديسين . وهكذا ازدادت الحاجة إلى أعداد أكثر من القساوسة لتلقي الاعترافات ، وإلى أعداد أكبر من الكنائس المحلية لتتسع للمصلين . وبالفعل زاد عدد المعـابد الصغيرة التي أقاموها على امتداد أجنحـة الكنيسة ، أو في معظم الأحيان خلف المذبح الـذي لم يعد مجرد طـاولة بسيطـة ، بل وعـاء جميل الصنعـة يضم الآثـار المقدسـة التي جـاء بها الصليبيون من الشرق الأوسط .

أما جهـاز العد الحسـابي الـ (Abacus) ، الذي بهر أوروبـا عند ظهـوره في أوائل القـرن الحادي عشر ، فقـد رفع من شأن جماعـة العلمانيين من رجـال الأعمال . وجاء بهذا الجهاز إلى شمال أوروبا من إسبانيا جيربرت أوف أوريلاك "Gerbert of Aurilac" الذي كـان يعمل مدرسا في مـدرسة كـاتدرائية مـدينة ريمـز "Reims" ثم أصبح بابا روما بعـد عام ٩٩٩ تحت اسم البابا سيلفستر الثاني "Pope Sylvester" .

كـان جهاز العـد الحسـابي الجديد، على شكل لـوح خشبي نصف دائري مقسم إلى ثلاثين عمودا من القضبان الرأسية تحمل خرزات ملونة. ووفقا لقول «جيربــرت» من الممكن أن يصل العــد الحسـابي على هــذا الجهــاز إلى رقم ١٠,٠٠٠ مليـون، ذلك لأن القيـام بعمليــات جمع وطـرح وحتى عمليـات الضرب، صـار سهلا بـاستعمال النظـام العشري لـلآحاد والعشرات والمئـات وهكذا. غير أن تطبيق هذا النظام لم يكن من الناحية العملية أمرا سهلا. وقد عبر عن ذلك بعض من استعملــوا هـذا الجهـاز الجديـد، عنـدمـا كتبـوا إلى جيربرت يشكون له صعوبة استخدام الجهاز بقولهم: «كم نبذل من عرق» مع هذا الجهاز.

امتدح الإمبراطور المهارة الفنية في استخـدام هذا الجهاز الجديد من خلال المراسلات بينـه وبين البابا، مع بدايـة وصول جيربرت إلى روما ليتـولى منصبه الجديد (بابـا روما). ومن بين هذه المراسلات، رسالة من البـابا إلى الإمبراطور يقول فيها. «عندي ريـاضي بارع هنا»، فرد عليـه الإمبراطور برسالة يقول فيها «لا تدعه يخرج من روما».

ومع كل ذلك النمـو الحضري، والتحسن الاقتصادي الـذي ساعـد على زيادة عـدد السكان، واتساع القـوى الاجتماعية ذات التـوجه العلماني، بتأثير توافر النقود، بدأت تتغير نظرة اللا مبالاة السابقة إلى العالم. فلم تعد الوسائل القديمة تناسب هذا التغيير. وبدا ذلـك واضحا بصورة حادة إزاء عدم وجود قانون جيد وأشخاص مؤهلين لتطبيقه.

ومع تـزايد قيـام التجار بـرحـلات إلى مسافـات أبعد، أخـذوا يواجهـون ممارسات وعادات غير مـألوفة بالنسبة لهم، جعلت نشاطـاتهم التجارية أكثر تعقيـدا. إذ لم يعد بـالإمكان إدارة شـؤون التجـارة وفقا لأسلـوب البارونـات

الإقطاعيين القـديم في اتخاذ القرارات على نحـو تعسفي. واستلزمـت السلطة المتنامية للحكومات الملكية المركـزية توافر سند تشريعي معبر عن إرادتها وقابل للتطبيق الشامل ويكون الجميع أمامه سواء. إذ تنتفي الحكـومة المركزية بانتفاء القـانـون الملكي. فالمدن كـانت بحـاجـة إلى تشريع محلي يقنن الحريـات التي استخلصها سكـانها لأنفسهم في السنوات المبكـرة. وكان التجار بحـاجة إلى قوانين موحـدة للضرائب، والرسوم الجمركيـة، وملكية العقارات. أما البـابا، فوق هذا كلـه، فقد كان في حاجـة هو أيضا إلى قانـون يضع الأمور في نصابها حول الجدل القائم مع الإمبراطور حول قضية «من يحكم؟، وماذا يحكم؟».

ولم تكن المشكلة هي نقص القـوانين إذ ما أكثرهـا، فهناك قوانين بابـوية، وقوانين ملكية في المخطوطات القديمة، ومنها قوانين شفوية، وأعراف وتقاليد محلية، هذا فضلا عن قليل من القوانين التي بقيت من العصر الروماني وقانون القبـائل الألمانية بعـد إدخـال بعض التعـديلات عليـه. ولم يكن لمعظم هـذه القوانين معنى أو يمكن تطبيقهـا إلا في أماكنهـا الأصلية التي صـدرت منها. وكان الملوك والبابوات والقضاة المتعـاقبون قد قاموا بتغيير أو إعادة تفسير كثير من هذه القـوانين، حتى بات أكثرهـا غامضا غير مفهـوم. ولم يكن في أوروبا كلها، نظـام قانـوني واحـد، يمكن فـرضه والالتـزام بتطبيقـه. ومـع زيادة حركـة السفر، أخـذ الناس يحملون معهم مشـاكلهم أكثر فأكثـر إلى المحكمة البابـوية في روما، حيـث تطلب النقص في عدد المحـامين إيجاد حل عـاجل لهذه المشكلة.

وقد ظل القانون دائما جـزءاً من عملية التدرب في المنهج التعليمي الثلاثي حيث انقسمت مـادة الخطابـة إلى ثلاثـة أقسام، خطـابة حماسيـة، وخطابـة عقلانيـة منطقية، وخطابـة الجدل القضائي. وكانت دراسـة القسم القضائي منه تتـم في بافيـا (Pavia)، وفي رافينـــا (Ravinna) العاصمـــة القديمـة

لنائب الملك البيـزنطي، وكذلك في رومـــا نفسهـــا. غير أن المشكلة الكبرى هي أن المادة كـانت مجزأة، ذلك أن مـوجـز القـانـون الرومـاني الـذي وضعـه الإمبراطور جـوستينيان (Justinian)، والمعروف باسم مجمـوعة القوانين المدنية "Corpus Juris Civilis" مفقـود منذ عـام ٦٠٣. وكـان هناك دليل للقـوانين يعرف باسم موجز القوانين ويحتـوي على تلخيص لكل النقاط الرئيسة غير أنه لم تبق منه سوى نسختين فقط غير معروف مكانهما.

لكن أستاذا للعلوم الإنسانيـة يدعى أيرنيريوس» "Irnerius" عثر في عـام ١٠٧٦ على نسخة من موجز مجموعة القوانين. والأرجح أنه وجدها «في مكتبة مـدرسة الحقـوق الملكية في رافينـا"Racenna" بالقـرب من بولـونيا حيـث كان يقيم. وكان لاكتشاف هذه النسخة من «موجـز مجموعة القوانين»، وما ترتب عليه من استفادة «أيرنيريوس» ومن جـاءوا بعده من الأساتذة، أهمية كبرى في التاريخ الأوروبي الغـربي، لأنه وضع القـانون الـروماني كله في أيـدي كل من الكنيسة والمواطن الفرد. وإذا كانت هذه الحقيقة وحـدها قد تركت آثارا بعيدة المدى في تطور الغرب في المجالين الاقتصـادي والسياسي فإن أثرها الأكبر تمثل في الطريقة التي كتب بها الموجز.

كان «موجـز مجموع القوانين» بالغ التعقيـد يصعب فهمه، يشير في معظم الأحوال إلى مـواقف ومفاهيم لا يستطيع فهمهـا، وعلى نحو غـامض، سوى محاميّ العصور الوسطى الأوروبيين. ويتصف بالتكلف المفرط والحزلقة، وقد تـم جمعه وتهذيبه على مدى قرون منذ تـاريخ روما القديم إلى عهد جوستينيان، لخدمة أعظم إمبراطوريـة في العالم. وتمثل هذه المجموعـة نظاما قانـونيا يتعذر فهمـه بسهولـة على ذوي الخبرة المحدودة من أبنـاء الفترة البـاكرة من العصـور الوسطى. لكن إيـرنيريوس "Irnerius" قـام بتسهيل استخدام «الـدايجست» بفضل ما وضعه له من شروح. وكان فن الشروح، معمولا به في ذلك الوقت،

ويتضمن إضافة الهوامش، والتحليلات والتعليقات الإضافية على هوامش المخطوطة. واعتاد المدرسون استخدام هذه الشروح باعتبارها حواشي ضمن المحاضرة ليفسروا بها النص لطلابهم.

وكان عدد الطلاب في بولونيا كبيرا، وذلك لأن موقع هذه المدينة عند مفترق طرق رئيسة في شمال إيطاليا، مما جعلها موقعا مثاليا عالميا. وبالفعل كانت بولونيا معروفة في زمن «إيرنيريوس» باسم بولونيا المثقفة – "Bologna Docta" وهي بلدة صغيرة مسوّرة تقع بين أحضان تلال الأبنين عند حافة سهل زراعي غني لنهر البو، وترتفع في سمائها أبراج عالية رشيقة تميز مدن هذه الفترة الزمنية من القرن الحادي عشر. وقد كانت بولونيا – ولا تزال – ذات سمات خاصة بها، فالمرء يستطيع عبور المدينة أيام حرارة الصيف تحت البواكي التي تظلل المكان، حيث يسير الناس متنزهين في أوقات القيظ يتمتعون بالنسمات الباردة والظلال الممتدة.

واستفادت بولونيا من المعركة الدائرة بين البابا والإمبراطور، فحققت استقلالا نسبيا عن الاثنين، وساعدت ديناميكيتها العلمانية في مناخ الحرية التي كانت تتمتع به، على تحويلها إلى مدينة غنية متحررة الفكر. وقد استثمر «إيرنيريوس» هذا الميدان الفكري المهيأ ليقدم فيه مدخله الجديد إلى مادة القانون. وسرعان ما انتشرت شهرته إلى درجة جعلت عدد الطلبة الأجانب الذين يدرسون القانون في بولونيا، أكثر من عدد الطلبة الوطنيين أنفسهم.

وقام إيرنيريوس بشرح منهجه الجديد في القانون في دير «سانت ستيفن». وكان هدفه هو توضيح المعنى الحرفي لكل جملة قانونية وربطها بالموضوع ككل. ولمساعدة الطلاب على فهم كل جملة، نصح «إيرنيريوس» الأساتذة بذكر مترادفات الكلمات الصعبة، وإضافة الحواشي التي تفسر التركيب المبهم

للجملة، وشرح أي مصطلح غير مألوف يشير إليه النص. كما نصحهم أيضا بإعـداد الحواشي الجامعة وهي مـوجز يحمل كل مجالات القـانون والمتـابعات، وهي ملخصات لكل مجموعة مختلفة من القوانين، والحواشي الفارقة وهي أمثلة متنوعة لبعض القضايا الافتراضية المعروضة.

والـواقع أننا لا نستطيـع المبالغـة في تقـديرنـا لجدة هـذا النهج. ذلك لأن اللجوء إلى القانون كان لا يـزال يعني آنذاك في كل أنحاء أوروبا زيارة القسيس الـذي يقوم بـالصلاة من أجل ظهـور علامـة الصليب، وتقديم مـالديـه من نصائح. وكـانت محنة المحاكمـة تتضمن في معظم الأحيان، الكي بـالنار، أو تقييد المتهمين المشتبـه في أمرهـم وإلقـائهم في النهر، فـإذا غرقوا، يكـون ذلك دليلا على براءتهم.. وقد ترك كثير من القـرارات القانونية في أيدي المنجمين، الذين كانوا يحكمون بـالإدانة أو البراءة استنادا إلى تاريخ ميلاد المتهم. ومن ثم اعتبر الاقتراب من فلسفـة القانـون ومبادئه بطـريقة عقـلانية تحليليـة، خطوة هائلة في طريق التقدم. وقد اتخذت بشيء من الحذر - خطوة مماثلة في مدرسة كـاتدرائيـة شارتـر "Chartre"، التي أسسهـا في بـدايات القـرن الحادي عشر «فـولبرت» "Fulbert"، أحد حـواري"Gerbert of Aurillac". وعلى حين استمرت محاولة فهم نصـوص القانون الكلاسيكيـة، واستمرار اشتمال المناهج الدراسية على الفكر الكلاسيكي الذي كان سائدا قبل المسيحية وبقي في أعمال الفيلسـوف «بـويتيـوس Boethuis» فيلسـوف القرن الخامـس الميلادي، فقـد ساعـد ذلك على إثارة الاهتمام بـالطريقـة الرومانيـة في استخدام اللغـة. وبدأ التركيـز ينتقل بعيدا عن أسلـوب الكتابـة وبـلاغتها، إلى التركيـز على قواعـد اللغة.

ساعد التحليـل اللغوي على توضيح معنى المجادلات المعقـدة الغامضة. ففي بداية الأمر، أراد الطلاب الذين يدرسون في كاتدرائية شارتر، وهم أول من

استخدم هـذا التكنيك، الاستفادة منه في تعميق إيمانهم. فقـد اعتقدوا أنهم من خلال هذا التكنيك، يستطيعون إيجاد وسـائل أفضل وأكثر دقة لفهم هذا الكـون الذي خلقـه الله. ومن خـلال بحثهم عن الوسـائل التي تمكنهم من تحقيق هـذا، أحدثـوا تغييرا جوهـريا في مـوقف الغرب من مـركز الإنسـان في المجتمع والكون معـا. لقد تأثـر هؤلاء الطـلاب بفلسفة أفـلاطون، وخـاصة محاورته المعروفة – طيماوس "Timaeus" – تلك التي وصف فيها الكون المنظم الذي خلقه الله من العماء، وكيف يمكن بسهولة إدراكه بالعقل والفهم. ومن خلال هذا الفكـر قام طلاب كاتدرائيـة شارتر بإدارة جدل حـول فكرة أن الله منح الإنسان القـدرة على التفكير العقلاني الـذي يساعـده على استخدام كل مـايميـز الإنسـان. . وكيف خلـق اللـه هـذا الكـون بحيث يسير على نحـو عقلاني، وبـالتالي يصبح الإنسان العقـلاني جزءا من هذا الكـون . وإذا كان الأمر كذلك، فيتوجب على هذا الإنسـان أن يكون قادرا على فهم الكيفية التي يتم بها تسيير هذا الكون.

ولعل من المستحيل تصور كيف دفعت تلك الهزات الفكـرية المثيرة المبكرة في بـولـونيا وشـارتـر، إلى حـدوث تغييرات سريعة في حيـاة المدن، وفي تبـادل الأفكار المتنـامي، وفي انتقـال البضائع عبر الطرق الجديـدة المفتوحـة، حيث منحت النقود مـزيدا من الفـرص لأصحاب الطموح والمواهب، في عـالم أخذ اهتمامـه يتزايـد بـالكيفيـة التي يتم بها تسيير الأشيـاء في هذا الكـون. غير أن الوسـائل المتاحـة للفضوليين ومحبي الاستطـلاع، في ذلك الزمن كـانت قليلة جدا. وكـانت عقلية العصور الـوسطى مازالت راسخة تحت أثقـال قرون من الخرافات، يعتريها الخوف من الفكر الجديد، مستمرة في طاعة الكنيسة طاعة كـاملة وفي رفضهـا الأوجستيني لاستكشـاف الطبيعـة. هـذا فضلا عما كـان ينقصهم من وجود منهج للبحث والاستكشاف، ووسيلـة يطرحون من خلالها

تساؤلاتهم، وفوق هذا كله، كان ينقصهم المعرفة التي امتلكها اليونانيون ذات يوم وسمعت عنها أوروبا في العصور الوسطى لكنها ضاعت على مر الزمن.

ولكن من حسن المصادفات أن جاءت لحظة تاريخية مذهلة أعيد فيها اكتشاف المعرفة. ففي عام ١٠٨٥، سقطت قلعة توليدو العربية في إسبانيا، لتجد القوات المسيحية المنتصرة بين أيديها كنزا أدبيا، كان أبعد ما يكون عن كل أحلامهم. فمنذ مايزيد على مائة عام، لم تكن أوروبا تعرف عن العرب الإسبان إلا القليل. فقد حدث أن ذهب جيلبرت أوف أوريلاك. "Girbert of Autillac" إلى فيش قرب برشلونة باحثا عن معلومات حول علم التنجيم وعلم الفلك في العقد الأخير من القرن العاشر، وقد ذهب إلى هناك بصحبة بروتيوس، دوق سيسبانا "Ces-Espana"، حيث درس هناك تحت رعاية الأسقف المحلي "Hitto"، وقد عاد جربرت ومعه جهاز العد الحسابي الـ "Abacus"، والاصطرلاب وهو جهاز قياس مسافات بعد الكواكب، ومواقعها.

ومنذ ذلك الوقت انتشر الحديث في أوروبا عن الحضارة القائمة خلف جبال البرانس. أما الجزء الشمالي من إسبانيا، حول مدينة برشلونة وعلى امتداد سفوح الجبال الشمالية، فقد ظل حتى ذلك الوقت مسيحيا، لأن الفاتحين العرب لم يستقروا فيه استقرارا كاملا بعد وصولهم إلى إسبانيا في عام ٧١١، عن طريق جبل طارق. ومع مشارف عام ٧٢٠، استولى العرب على قرطبة، وتوليدو، وميدنيا، وسرقسطة وكل جنوب إسبانيا من القوطيين الغربيين، مقر إقامة البرابرة. وبعد أن فتح العرب الإقليم الإسباني الجديد، أطلقوا عليه اسم «الأندلس» أو أرض الوندالبين، والذي جاء منه الاسم المعاصر «أندلسيه».

ظلت الأندلس على مدى مائتي عام بعد الفتح العربي موطنا نائيا ومنعزلا للإسلام حيث تقع في الغرب الأقصى من مراكز العلم والتجارة في بغداد ودمشق. أخذت الأندلس تزدهر تدريجيا إلى أن غدت إقليما غنيا. وعندما انتقلت الخلافة الإسلامية إلى بني أمية في عام ٩٣٢، أصبحت إسبانيا بعاصمتها قرطبة هي الجوهرة في تاج الإسلام.

لقد تحولت وديان الأندلس الجافة إلى رمز للنماء الزراعي، بعد استيراد نظم الري من سوريا والأراضي العربية الأخرى. فبعد أن كان الزيتون والقمح هما المحصولين الدائمين الوحيدين في الأندلس جاء العرب ليضيفوا إليهما، الرمان، والبرتقال، والليمون، والباذنجان، والخرشوف، والكمون، والكزبرة، والموز، واللوز، وأشجار النخيل و«الحنة» والوسمة (نبات يستخرج منه صبغة زرقاء)، والفوّة (نبات تستخرج منه صبغة حمراء)، ونبات الزعفران، وقصب السكر، والقطن، والأرز، والتين، والعنب، والخوخ، والمشمش، وكان للفلاحين المسلمين الذين يفلحون الأرض في إسبانيا، حصة في هذه الأراضي. ولعل أروع ما ابتدعه العرب في إسبانيا، تلك الحدائق الرسمية في الهميرا بمدينة غرناطة واسمها جنات العارف.

وهكذا أصبحت الأندلس في ظل الخلافة الأموية، إقليما غنيا راقيا متحضرا. ففي قرطبة عاصمة الأندلس، بلغ عدد السكان نصف مليون نسمة يقطنون (١١٣,٠٠٠ منزل)، وقد شيد الخليفة الحكم، ثاني خلفاء الدولة الأموية المعروف باستنارته وثقافته، شيد المسجد الكبير. كما تم بناء (٧٠٠) مسجد آخر، وانتشرت في قرطبة وضواحيها البالغ عددها إحدى وعشرين ضاحية، وثلاثمائة حمام شعبي. وتم رصف الطرق وأضاءتها. وامتلأت قرطبة بمحلات بيع الكتب، وأكثر من سبعين مكتبة عامة. أما المكتبة الرئيسة الكبرى في قرطبة والتي بنيت داخل القصر الملكي نحو عام

٩٧٠، فقد كانت موضع فخار العرب في إسبانيا. ويشهد فهرست هذه المكتبة العظيمة على ضخامتها، إذ يتألف الفهرست من ٤٤ مجلدا كل جزء يحتوي على (٥٠ صفحة كبيرة). وقد بلغ عدد الكتب التي تضمها هذه المكتبة أكثر من (٤٠٠,٠٠٠ كتاب) أي أكثر من عدد الكتب الموجودة في فرنسا كلها.

استخدم العرب الورق في ذلك الزمان البعيد، وهو مادة لم يكن الغرب قد عرفها بعد. ولما كان استخدام الورق أمرا متاحا، فقد ساعد ذلك على نمو مجتمع متعلم على أعلى مستوى، تقدم له الخدمات البريدية من خلال المراسلات التي كانت تصل إليه من أبعد المسافات مثل الهند. كما استخدم العرب أيضا الأوراق النقدية في تعاملاتهم، وكان الدخل العام للخلافة الإسلامية في معظمه، يأتي من الرسوم على الصادرات والواردات. وما أن جاء القرن التاسع، حتى كانت الأندلس تنتج الصوف والحرير (في مدينتي ألميريا وملقة، والزجاج والنحاس (في الميريا )، والفخار (في باترنا بالقرب من فالينسيا)، والذهب والفضة (في جاين)، والحديد والقصدير (في قرطبة) والياقوت الأحمر (في ملقة)، والسيوف (في توليدو). أما صناعة التعليب فكانت من الصناعات المهمة في قرطبة، اشتغل بها (١٣,٠٠٠ عامل). ليس هذا فحسب، بل كانت قرطبة تنتج أيضا المنسوجات والسيراميك والكريستال.

وقد تميز موقف هذا المجتمع الثري الحضاري ذي الثقافة الرفيعة بالتسامح مع العقائد الأخرى، حيث عاش في ظل حكم الخلفاء المسلمين آلاف اليهود والمسيحيين في سلام وانسجام كامل. واستخدمت عوائد الأرض لتطوير مستوى الحياة. والأهم من هذا كله، أن الدين والثقافة تعايشا معا في تواؤم، فحيثما وجد الإسلام، وجد معه التعطش إلى المعرفة وتطبيقاتها على شتى

منـاحي الحياة. وفي القـرن التاسـع عـاش في قرطبـة الموسيـقار والمطـرب الكبير «زريـاب» "Ziryab" الذي كان رائدا في عزف مـؤلفات موسيقية ذات أسلـوب متميز هـو أسلوب المدينة المنـورة، وبغـداد. وقد نجـح الأمـويون في إغـراء «زريـاب» ليعيش في قرطبـة، حيث أصبح فيهـا رائدا للتقـاليع مثل "Beau Brummel" * فهو الذي ابتكر فكـرة ارتداء الملابس التي تناسب كل فصل من فصول السنـة، وتسريحات الشعر المختلفة، وصالـونات التجميل، وهو الذي ابتكر نظام تقسيم الوجبات إلى أطباق مختلفة، واستخدام الكؤوس الزجاجية على المائدة بدلا من الأواني المعدنية.

ومن النـاحيـة الفعلية، كـان الخليفـة في قرطبـة هـو الحاكم المطلق لشمال إسبانيا، حيث كان المسيحيون يعيشون في قـلاعهم المكشوفة في مدينتي ليون، ونـافاري، في حـالـة من القـذارة والجهل مثلما كـان عليه الحال في بقيـة شمال أوروبـا. وقـد اعتاد الخليفـة أن يـرسل على فترات منتظمـة حملات إلى الشمال للتأكد من استقرار الأمن والقيام ببعض المنـاوشات ونهب مايقع عليه الاختيار من بلدان الريف، وغالبا ما كـانت هذه العملية تنفذ طبقا لجدول زمني محدد خلال الربيع والخريف. أما خـلال فترة هدوء الصيف، فقد اعتاد المسيحيون أن يـرسلـوا إلى قـرطبـة طالبين استئجـار أطبـاء الأسنـان، ومصففي الشعـر، والجراحين، والمهندسين المعماريين، والموسيقيين.

وربما يرجع الفضل للمـوسيقيين العرب في نقل الأسلوب العـربي في الوزن الشعـري، والإيقـاع الموسيقي إلى أوروبـا عبر أقليم (بـروفنس) (Provence) جنوب شرق فرنسا، من خلال أغـاني الشعراء المتجولين «الطروبادور»، ليتغير أسلـوب الشعـر والموسيقـى الأوروبيـة إلى أسلـوب عصري. كما تغيرت أنماط

* Beau Brummel «مصطلح يرجع إلى اسم جـورج بروميل، وهو إنجليزي عـاش في القرن الثامن عشر (١٧٧٨ - ١٨٤٠)، كان مفتونا بالموضة فأطلقوا عليه اسم «بروميل الجميل»

الـرقص أيضـا، فأصبحت أكـثر تأثـرا بالعـرب، وأكثـر ارتبـاطا بـالطقـوس والعـادات. وأخذت الأغـاني الجريجوريـة (الكنـائسيـة)، تفسح الطريـق للتوافق الموسيقي (الهارمـوني) وللخط الغنائي الـذي كان منحصرا في طبقـة «التينور» أو الصـوت القائد. وعشيـة عام ١٠٥٠ بقليل، وضع جيـدو داريزو (Guido d'Arenzzo) أسماء عربية للسلم الموسيقي.

وبعـد كل هـذا الازدهـار والتقـدم في الأنـدلس سقطت قـرطبـة في عـام ١٠١٣، نتيجـة الانشقـاقـات داخل هيكل السلطـة العـربيـة، لتضع نهايـة الخلافـة الأمويـة. ومع تلك النهايـة تم تـدمير المكتبة الكبرى.. وقـد سمح الحكام الجدد، وفقا للتقـاليد الإسلامية، بتـوزيع الكتب مع طلاب العلم في قـرطبة، على المدن الـرئيسـة في الإمـارات الإسبانيـة الصغيرة، مثل أشبيليـة، وسرقسطة، وفالنشيا، وباراجوز، وغرناطة، ودنيا وتوليدو. وكان رجال البلاط في هذه الإمارات يتنافسون على تقديم المساكن والتسهيلات لهؤلاء الطلاب وقد عبر عن هذا الوضع في القرن الحادي عشر أحـد هؤلاء الطلاب واسمه «سيد» كان يعيش في توليدو، حين كتب يقول «إن الأحـوال في الأندلس مازالت طيبة كما كانت دائما». كان ذلك صحيحا، خاصة في مدينة توليدو.

وفي منتصف القـرن الحادي عشر، تـوحدت مـرة ثـانيـة تحت حكم الملك ألفـونسـو السـادس – Alfonso VI الممالك المسيحيـة الثـلاث الشمالية ليـون وجـاليشيا، وقسطلـه – التي سبق أن انفصلت بسبب الانشقـاق والتطـاحن الذي حدث بين أبناء الملك فرناند الأول. ولأول مرة يصبح المسيحيون في مركز يسمح لهم بمحاولة التحرك ضد العـرب، وكان قائد جيوشهم في ذلك الوقت رودريجو دياز دي فيبـار "Rodrigo Diaz de Vibar" الملقب باسـم "السيد" (EL - Cid) ـ والكلمة مأخوذة من الكلمة العـربية (سيدي) ـ والذي نسجت حـول شخصيته البطـولية الخرافيـة كثير من الأسـاطير والأشعار. وقـد شجع

البابا القـائد الأسطورة، إذ بارك الفتح المسيحي الجديد، فكـان "السيد" هو الفـارس المسيحي الأمثل، النبيل، المهـذب، ذو المروءة في النصر، المقـاتل في سبيل القضاء على العرب الأشرار الماجنين.

والواقع أن هذه الصفات المخلوعة على هذا القائد كانت أبعد ما تكون عن الحقيقة. إذ وفقا للروايات المعاصرة لـه، كانت الصورة مختلفة، فعلى حين كان «السيد» يمارس صلواته بانتظـام، نجده - بكل المعاني - همجيا ينهب ويعيث فسادا دون رحمة، الأمر الذي جعل العرب يتعلمـون على يديه كيف يردون على وحشيتـه بـالأسلـوب نفسه. وقـد وصفـه «ابن بسـام» بأنـه كلب من فصيلـة «الغـال» "Galician Dog"، فهـو رجل يتربح من وراء السجنـاء المكبلين في الأغلال بإجبـارهم على زراعة الأرض. ولم يترك أي منطقة ريفيـة دون أن يقوم بنهبهـا. وكان «السيـد» ينـام نهارا، ويثير الرعب في العـرب ليـلا، بارتكـاب عمليات النهب والسلب الشاملة.

ووفقا لأسطورة عنه، أنه استولى على توليدو بعد حصار عظيم مظفر، لكن الحقيقـة أنـه كـان في مكـان آخر يحارب كجنـدي مـرتـزق كما اعتـاد أن يفعل لحسـاب حاكم عـربي ضد حـاكم عربي آخـر. أما تـوليدو فقـد سقطت لأن حاكمها أراد لها أن تسقط حيث كان له داخل البلاط أعداء حاولوا عدة مرات قتله بالسم، لـذلك كان الملك حريصا على أن يعيـش في أجواء أقل خطورة. وكان هـذا الغازي المسيحي ألفونسـو قد قضى من قبل عدة سنـوات منفيا في توليـــدو كضيـف على المدينـة ومن ثـم عرفهـــا معـرفة جـيدة وأصبـــح لـه فيها أصدقــاء. لذلك عندمـا وعد حاكم تـوليدو بأن يمنحه مملكـة سرقسطة بعـد احتلالــه توليـدو، فتــح لــه الحــاكم العـربي أبواب المدينـة وكـذلك محتويات مكتباتها.

جذب النهب الثقافي لمدينة توليدو طلاب العلم من الشمال الأوروبي كما ينجذب الناموس إلى ضوء الشمعة. فقد تدفقوا عبر ممرات جبال البرانس وعلى امتداد ساحل إقليم بروفنس عبر برشلونة متجهين إلى المدينة الحصن الواقعة فوق مرتفعات تاجوس – Tagus . كم كان منظر توليدو رائعا بحق، وهي ترتفع فوق منحدر صخري جرانيتي، يحيط بها من أسفل مجرى عميق من مياه النهر الخضراء. لقد ظلت توليدو على مدى مائتي عام عاصمة – للقوطيين الغربيين – إلى أن سقطت في يد العرب عام ٧١١. وقد اشتهرت هذه المدينة بأنها موطن أكبر عدد من السكان اليهود في إسبانيا، إذ بلغ عددهم، عندما استولى المسيحيون على المدينة، حوالي عشرة آلاف يهودي. وأسهم هؤلاء اليهود والعدد القليل من الطلاب المسيحيين المقيمين في المدينة بتقديم العون الكبير للسائحين الأكاديميين القادمين من الشمال.

استمر تدفق طلاب العلم على إسبانيا في طوفان منتظم فاستقر بعضهم هناك، وتفرغ آخرون لترجمة النصوص التي كانوا يبحثون عنها ثم عادوا مرة أخرى إلى بلادهم في الشمال، غير أن الجميع أصابه الذهول من تلك الحضارة التي وجدوها في الأندلس. لقد كان العرب ينظرون إلى الأوروبيين الشماليين على أنهم لا يزيدون في مستواهم الفكري والثقافي على مستوى الصوماليين. أما المثقفون الشماليون فقد وجدوا في إسبانيا، مجتمعا ثقافيا على درجة عالية جدا من التفوق بالمقارنة مع مستوى المجتمع الثقافي في بلادهم مما ترك لديهم إحساسا بالغيرة من الثقافة العربية التي ظلت تؤثر في الفكر الغربي مئات السنين.

وكان من أوائل المثقفين الذين وصلوا إلى إسبانيا وعاد إلى بلاده حاملا معه مكتشافاته، رجل إنجليزي من مدينة بات (Bath) في إنجلترا يدعى أديلارد (Adelard)، يتركز اهتمامه بالدرجة الأولى في علم الفلك. وقد وجد أديلارد

في إسبانيا الكثير جـدا من هذا العلم . وكان أديـلارد ، بعد أن أنهى دراسته في مـدرسـة ليون الأسقفيـة ، قـد زار من البـلاد الإسـلاميـة الأخرى ، سـوريـا ، وفلسطين وجزيرة صقلية ، قبل أن يصل إلى مدينـة توليدو في العقد الثاني من القرن الثاني عشر - ولعل أهم ما عـاد به إلى إنجلترا من كل النصوص التي قام بترجمتها ، النص اللاتيني للترجمة العربية لهندسة إقليدس .

ويـرجع الفضل إلى أديـلارد في أنـه أول من قـدم منهج التفكير الجديـد في المؤلفات العربية وقام بتفسيره ، وهو المنهج الذي تأثر به الأوروبيون المعاصرون تأثرا عظيما . قـدم آديلارد هذا المنهج الجديد في كتـابين استخدم فيهما أسلوب الحوار. تصور أنه يـدير حوارا مع ابن أخيه الشاب الصغير الـذي لم يسافر قط خارج البـلاد ويريد أن يعـرف ماذا تعلم عمه من العـرب . وأوضح أديلارد في الكتـــابين ، كيف تعلم المذهـب العقلي ، والمدخل العلماني البحثي للعلـــوم الطبيعيـة الغـربيـة . ومن بين المقـاولات التـي لها دلالتهـا وجـاءت في هـذين الكتابين قوله :

«كلما اتجهت أكثـر إلى الجنوب ، اكتشفت أنهم يعـرفون المزيـد من العلم . إنهم يعرفون كيف يفكرون وقد تعلمت من العرب شيئا واحدا يتلخص في :

«إذا كانت السلطة هي التي تقودك ، فهذا معناه أنك دابة يقودها رسن» .

ومن خـلال نفاد بصيرتـه اقتنع أديـلارد بقـوة العقل ، بديـلا عن الاحترام الأعمى لكل السلطات القديمة التي تركها وراءه في أوروبا اللاتينية .

وكما أن الإنسان لم يخلق وقـد زود بسلاح يـدافع به عن نفسـه ، والطبيعة لم تعطه القـدرة على الطيران ، إلا أنه يملك ما يفوق هـذا وذاك - يملك عقله - والكون المرئي خاضع للقياس وهو أمـر تحتمه الضرورة . فالعقل وحده الحكم بيني وبينك ، ومـادمت تسير وفقا لمنهج عقلي ، وأنـا كذلك ، فسـوف أتبادل

المنطق معك. لكن هذا الجيل - للأسف - يتمتع برذيلة فطرية هي عدم تقبله أي شيء يكتشفه إنسان معاصر.

وكتب أديلارد في هجوم كاسح على السلطة، والطاعة العمياء للعقائد الدينية الجامدة يقول: «إذا أردت أن تستمع إليّ وتفهمني أكثر، فلتتبادل معي حوارا عقلانيا - لأنني لست ذلك الإنسان الذي يشبع جوعه بالنظر إلى شريحة لحم من البفتيك..».

ولم يكن هذا المدخل، في حد ذاته، هو المادة التي تفجر الثورة، لكنه مع كافة ما يصل من إسبانيا صار مفجرا للثورة. فبعد عودة أديلارد من إسبانيا سافر عدد كبير آخر من كل أوروبا إلى الأندلس بحثا عن المعرفة هناك، كان من بينهم «روبرت أوف شستر، وهيرمان أوف كارينثيا، «وهيو» أوف سانتالا، و«ريموند» من مارسليا، و«أفلاطون» من تيفولي، و«ميشيل» من سكوت. وهناك استقر بعضهم للعمل مع الأسقف ريموند، أسقف توليدو، الذي أسس في عام ١١٣٥، رابطة المترجمين الحرة للتعامل مع هرم من المخطوطات التي كانت تتدفق من كل مكان في المناطق الإسبانية المهزومة حديثا.

وكانت أكثر مجموعات المترجمين إنتاجا وخصوبة، تلك المجموعة التي عملت تحت رئاسة دومنجو جونزاليز، رئيس شمامسة أشبيلية، والذي ترأس مجموعة من المسيحيين كانت تعمل مع أستاذ يهودي من توليدو ويدعى ابن داوود. وقد تعامل هؤلاء المترجمون مع كل الموضوعات التي عرفها العرب في ذلك الوقت، ومعظمها مشتق من مصادر يونانية تقريبا، وهو ما كان جديدا تماما على أوروبا اللاتينية. وقد شملت النصوص التي قاموا بترجمتها شتى الموضوعات في: الطب، والفلك، وعلم التنجيم، والصيدلة، والفسيولوجي، وعلم النفس، وعلم الحيوان وعلم الأحياء، وعلم النبات،

والتعـدين، والبصريـات، والكيمياء، والفيـزيـاء، والـرياضيـات، والجبر، والهنـدسـة، وعلم حسـاب المثلثـات، والموسيقى، وعلم الأرصـاد الجويـة، والميكانيكا، والهيدروستاتيكا، والملاحة البحرية، والتاريخ.

إن هذا الكم الهائل من المعرفة لـو أنه هو وحده الذي وصل إلى الأوروبيين اللاتينيين لكان كافيا ليحدث تحولا حاسما. لكن انفجار القنبلة الفكرية التي هزت أوروبـا إنما حدث نتيجة للفلسفة التـي حملتها معها هذه المعـارف. فقد شملت نظـريـة أرسطـو في المذهب الطبيعي والمنطق الجدلي. وكـانت معظم المواد المترجمة عن أصول عربية، وأكبرها عددا من الأعمال المترجمة عن نصوص عـربية لمؤلفـات علمية يـونانيـة، مع تعليقات سـاعدت كثيرا على فهم هـذه الموضوعات المتقدمة.

ولا شك أن «موسوعة الشفاء» الشاملة للطبيب الفارسي ابن سينا، كانت في مقدمة تلك الموضوعات. وهي الموسـوعة التي كتبها في السنوات المبكرة في القرن الحادي عشر. كـانت موسـوعة ابن سينـا، أول موسـوعة فلسفيـة تقدم أفكار أرسطو التي صدمت وأثـارت الغرب، لأنها وضعت الدين والفلسفة في مركزين متسـاويين، كمذهبين في تفسير الكون. وقد تعـارضت هذه المساواة مع تعـاليم الديانـة المسيحية. تعلم الغـرب من ابن سينا وغيره من المفكـرين الآخرين، قوة الجدل السحرية بوساطة القياس المنطقي الذي يحول استخدامه دون الوصول إلى نتائج خاطئة غير منطقية.

ومن المعروف أن القياسات المنطقية تتركب جدليا من ثلاثة أجزاء. مقدمة منطقيـة كبرى، ومقـدمـة منطقيـة صغـرى، ثم النتيجـة. ويحدد القيـاس المنطقي، أربع مقولات منطقية للقضية الفلسفية، قضية كلية موجبة، وقضية كلية سالبة، وقضية جزئية موجبة، وقضية جزئية سالبة، هكذا:

* كل إنسان فان، أنا إنسان. أنا فان.

* لا يوجد كلاب فاقدة البصر. كل فصيلة الالزاس كلاب. الالزاس ليست فاقدة البصر.

* كل البشر عقلاء. بعض الحيوانات بشر. بعض الحيوانات عقلاء.

* لا يوجد إيطالي أسود. بعض الناس إيطاليون. بعض الناس ليسوا سودا.

إن الغرض من استخدام القياس المنطقي هو استخدام حقيقتين معروفتين، لاستخراج حقيقة ثالثة، لم تكن معروفة من قبل. وقد ساعد هذا المنهج كثيرا على البحث في العالم الطبيعي، لأنه يخرج نتائج كانت ضرورية منطقيا، حتى مع افتراض أن هذه النتائج لم تكن ملحوظة بشكل مباشر.

مثلا :

* العرق يبلل الجلد. تتبخر رطوبة الأجسام من خلال مسام. الجلد له مسام.

وهناك إطاران للتفكير، للوصول إلى هذه النتائج. أحدهما هو المنطق الاستقرائي، والآخر الاستدلال. فالاستقراء يحمل المفكر من الجزئي إلى العام، حيث يؤدي البحث في السمات الجزئية لأشياء متماثلة إلى نتيجة جديدة عامة لهذه الأشياء. أما الاستدلال فيأخذ حقيقتين عامتين ليستا موضع شك تؤدي كلتاهما بالضرورة إلى حقيقة ثالثة أكثر جزئية، أصبحت بدورها حقيقة جديدة.

وقد استخدم مذهب أرسطو العام تلك الطرق الفنية في فحص الطبيعة والكون، ومن ثم التوصل إلى حقائق راسخة، ولعل الشيء الجديد هنا هو تصور أرسطو إمكان النظر في الطبيعة بطريقة منهجية فيما تخضع لتحليل القياس المنطقي.

كان هـذا المذهب الجديـد أداة مكنت مفكري أوروبـا، وخاصـة مفكري كاتدرائيـة شارتر(Chartres)، من أن يبحثوا عمليا ما كـانوا لا يستطيعون من قبل بحثه إلا نظريا فقط. وأصبحت مجمـوعة أعمال أرسطو عن المنطق معروفة بـاسم الأورجـانـون "Organon" أي الأداة. وفي بـاريس طبق هـذا المنهج فيلسوف من بريتـون يدعى بير أبيلارد "Pierre Abelard" بطريقة هـزت أركان الكنيسـة من أسـاسهـا، فقـد استخـدم النهج الجدلي للمنطق، وطبقـه على الكتاب المقدس نفسه.

وفي كتاب مهم مثير للجدل تحت عنوان (نعـم ولا)، «الرأي والرأي الآخر» "Sic et Non" قـام آبيـلارد بتحليل ١٦٨ سـورة من الإنجيل، حيـث أظهـر التنـاقضـات الموجودة في التفسيرات المعتمـدة لكل منهـا. ثم قـام بجمع كل الشروح التي تناولتها، مع وضع افتراضات جدلية تؤيد كل فكرة وتعارضها في الوقت نفسـه. كان هذا التكنيك شـائع الاستخدام منذ عهد آبـاء الكنيسة في مطلع القرن الخامس عشر وهو ما عرف وقتها باسم "Questio" أي (السؤال)، وفيه تجرى المقـارنة بين الحجـة، والحجة الأخـرى للوصول إلى حكـم فاصل. وكان أي قرار تتخـذه السلطات في ذلك الوقت كافيـا ليصبح البرهان على أي شيء، إلى أن جاء آبيلارد فبين تناقض هذه السلطات مع بعضها البعض.

ورغـم إعـلانه أنـه لا يهدف من هجـومه على السلطـة سـوى الوصـول إلى الحقيقة فقـط، فإن الكنيسة رفضت قبـول حجته تلك. وعنـدما قـال: «إننا بالشك نصل إلى التساؤل، وبالتساؤل ندرك الحقيقة». اعتبرت الكنيسة رأيه هذا، رأيـا ثوريا. وقـد وضع آبيلارد أربع قـواعد أساسيـة للجدل والبحث، هي:

- استخدم الشك المنهجي، واسأل عن كل شيء.

- تعلم الفرق بين قضايا البرهان المنطقي، والقضايا التي لاتخرج عن كونها قضايا مذهبية.

- كن دقيقا في استخدام الكلمات، وتوقع الدقة من الآخرين.

- احذر الخطأ، حتى ولو كان في الكتاب المقدس.

كانت مثل هـذه الجمل التقريريـة شيئا غير مألوف في القـرن الثاني عشر. ذلك لأن الاستدلال المنطقي المتسم بـالموضوعية، والاستقلال، وعـدم التحيز والعقلانيـة، كان من النادر أن تتصف بـه عقلية العصور الوسطى الغـارقة في الغموض والجمود العقائدي.

وقـد استخدم أبيـلارد المنطق الجديـد في دعم علم الـلاهوت، فتحـولت باريس إلى مـركز للحوار والجدل. أمـا في بولـونيا فقد اتخذت مطـالب الناس اليومية منحى مختلفا. فبعد أن أضاف "Irenius" هوامشه إلى مجموعة القانون الروماني بعد إعادة شرحه وتفسيره، جاء جيل جـديد من بعده ومن هؤلاء يولو جاروس وهـو بولوني أيضا. وكـان يطبق أيضا منهج «التساؤل» غير أنـه كان يعلمه لتلامذته دارسي القانون لاستخدام هذا الأسلوب في المحاكم. ومن ثم، أصبح أولئك الطلاب في الثلاثينيات من القـرن الثاني عشر، مدربين تماما على استخدام تكنيك الـرأي والرأي الآخر (Pro - Con)، في المقارعات القـانونية، والتوصل إلى أحكام في الحالات المقدمة لهم في الدورة الدراسية.

وقـد تطور الـوضع بعـد ذلك، عنـدما أصـدر القـاضي البولـوني العظيم جراتيـان - "Gratian" في عام ١١٤٠، كتابه الشهير «الـدكريتو»، أو الحكم القضائي Decretum.. وهو مؤلف قانوني كتبه للمحامين، حيث ضمنه كل التقنيات الجديدة، فيما كان متأثرا تـأثرا كبيرا بطريقة أبيلارد (نعم - و - لا). قسم جراتيـان كتابـه إلى جزأين، تضمن الجزء الأول الخطوط العـامة الـرئيسة

لكافة القوانين، وشمل الجزء الثاني قضايا افتراضية، حاول فيها التوفيق بين الحجج المؤيدة والحجج المعارضة معتمدا أساسا على النهج الحديث في الاستجواب مع الالتزام بقوانين أرسطو في الجدل والاستدلال. وقد أثبت هذا الأسلوب قيمته في تناول الحجج المتعارضة حول القانون ذاته. كما طبق جراتيان أيضا، في مثل هذه الحالات، قوانين قواعد اللغة، للوصول إلى المعنى الحقيقي للمصطلحات التي استخدمت في تلك المناقشات.

آنذاك أصبح القانون مهنة على درجة كبيرة من الأهمية والجاذبية مما دعا إلى تقسيمه إلى فرعين: القانون المدني، والقانون الكنسي، وقد لاحظ «جون أوف – سالزبيري» تزايدا في المشاكل العامة التي أصبح القانون الجديد يتعامل معها. ففي أواخر الخمسينيات من القرن الثاني عشر، صار الزواج يمثل المجال الرئيسي للصعوبات في القانون الكنسي، بوصفه الطريق الوحيد إلى الوراثة، كما كان يمثل مشاركة محفوفة بالمخاطر، حيث كانت وفاة طرف من طرفي الزواج أمرا شائعا. في ذلك الوقت كانت المرأة تستطيع أن تتزوج عدة مرات، وتأخذ معها مجموعة الهدايا المكونة من ممتلكات كانت تخص عائلة من عائلات أزواجها السابقين. أما الزواج في حد ذاته فقد كان إجراء شكليا إلى أقصى درجة، ونادرا ما كان عقد الزواج يتم في الكنيسة، هذا لو تم حتى طبقا لإجراءات على الإطلاق.

وهنا يثور التساؤل حول شرعية أي وريث يولد من خلال هذا الارتباط؟. ولعل قضية «ريتشارد – أوف – أنستاي» تضرب مثلا على ذلك. فقد تردد على محكمة الأسقفية ثماني عشرة مرة، وعلى محكمة البابا مرتين، قبل أن يحصل على حل لمشكلته.

أما المشاكل التي تعامل معها القانون المدني، فكانت مشاكل حياتية بحتة، مثل النزاعات على الحدود. وعدم تسديد الديون، وملكية العقارات،

وحقوق الفرد والمجموع إلخ . . . ومن ثم كان من السهل فهم أسباب ثراء فئة المحامين. وهكذا فجأة، أصبح الطريق إلى الثروة والنجاح مرتكزا على مهنة المحاماة، وقيل وقتها، «إذا كنت محاميا، فلن يسعك إلا أن تكون ثريا». ولعل القصر الضخم الخاص بموثقي العقود في بولونيا، يقف شاهدا على القوة المالية لهذه المهن التي كانت تنمو بدرجة سريعة في العصور الوسطى. كان هذا القصر على المستوى المعماري رائع البناء إذ كان يحتل موقعا وسطا بين الكاتدرائية ودار البلدية.

وربما كانت شهرة بولونيا في التعليم القانوني، أول العوامل التي جذبت الناس إليها فقد شهدت قاعات المحاضرات في المدينة، قبيل نهاية القرن الثاني عشر، دارسين من طلاب العلم يمثلون أربعة عشر بلدا واستهوى الطلاب كذلك أن الفكر المستقل وصل بولونيا بسهولة، وأن تقاليدها كمدينة رومانية أنقذتها من قبضة الإقطاع الذي خنق الأفكار في مدن أوروبا الشمالية. وباستثناء سنوات قليلة تحت الحكم الدكتاتوري، ظلت بولونيا جمهورية لعدة قرون. وفضلا عن ذلك، ونظرا لبعدها عن السلطة الكنسية في روما، استطاعت أن تخلق مناخا صحيا يرفض احترام الطاعة العمياء للعقيدة الدينية الجامدة. وربما كان أهم سبب في ذلك كونها في ذلك الوقت تحت حماية الإمبراطور الألماني المقدس الذي أنقذها من التدخل البابوي. وربما، لكل هذه الأسباب، كانت بولونيا مقرا لأول جامعة في العالم، كمؤسسة فريدة من مؤسسات العصور الوسطى. فلم يكن هناك نظير لتلك الجامعات في أي من الحضارات القديمة أو الكلاسيكية – وإنما كانت هناك مدارس للتعليم العالي بيد أنها كانت إما مقصورة على التدريب الكهنوتي أو مراكز للأبحاث الأكاديمية المتاحة فقط لعدد قليل من الطلاب المتميزين – ولم تكن تلك المدارس تعقد امتحانات أو تمنح طلابها شهادات معترفا بها.

ومع منتصف القرن الثاني عشر، عندما بدأ الطلاب يشكلون أنفسهم في مجموعات لتلقي الدروس، كانت بولونيا قد سبقت غيرها في تدريس العلوم الإنسانية منذ مائة عام تقريبا. ولأن معظم الطلاب كانوا أثرياء، ووجودهم كان أمرا حيويا لاقتصاد المدينة، فقد تم منحهم قدرا كبيرا من حرية التصرف، فكانوا يديرون الجامعة، ويستأجرون الأساتذة ويضعون النظام الداخلي لها. ومع حلول عام ١١٩٨، تحددت بشكل حاسم قيمة إيجارات المساكن التي يستأجرها الطلبة الأجانب.

تجمع الطلاب في مجموعات وطنية مثل «المجموعة الألمانية – والإنجليزية – والإسبانية – والتوسكانية – والرومانية) وهكذا ثم كونوا في النهاية مجموعتين عامتين، واحدة من الطلاب القادمين من جنوب جبال الألب، والأخرى من الطلاب القادمين من شمالها. وعلى الرغم من قدرة بعض الطلاب على استئجار المساكن فإنهم في النهاية قاموا ببناء بنايات كبيرة يقيمون فيها. ومازالت في بولونيا حتى اليوم، إحدى هذه البنايات وهي «كلية إسبانيا».

وفيما يتعلق بنظام المحاضرات، كان اليوم الجامعي ينقسم إلى ثلاث فترات تلقى فيها المحاضرات. تبدأ الفترة الأولى من الساعة السابعة حتى التاسعة صباحا، والفترة التالية من الثانية حتى الرابعة مساء، ثم تبدأ الفترة الثالثة من الرابعة حتى الخامسة والنصف مساء. أما الفترة ما بين الساعة التاسعة صباحا وحتى الثانية مساء، فقد تركت للمحاضرات الخاصة أو كفترة استراحة. وكانت الدورة الأكاديمية تتكون من مجموعة محاضرات لكل منها الخطوات نفسها، فهي عبارة عن تلخيص لنص من النصوص المقررة، ثم يقوم الأستاذ بشرح هذا النص، بعدها تتم قراءة النص مع التعليق عليه، وتتكرر قراءة النص، وتستخرج المبادىء العامة منه، وأخيرا يتم توجيه الأسئلة. وفي المساء

يقوم الأساتذة بدورة أخرى يكررون فيها النقاط الأساسية في محاضرات الصباح. ويتغير هذا النظام في الفصل الدراسي الثاني حيث يسمح المحاضرون لكل الحاضرين بالمشاركة في المناقشات والحوارات الدائرة.

وكانت أيام الإجازات تمثل مشكلة بسبب عدم ثبات التقويم السنوي، ذلك لأن أعياد القديسين، وأيام الخميس من كل أسبوع هي أيام عطلة، وتبدأ الإجازة السنوية الكبيرة يوم ٧ سبتمبر (أيلول)، بالإضافة إلى عشرة أيام أخرى في أعياد الكريسماس، وأسبوعين في عيد القيام، وثلاثة أسابيع بعد نهاية الفصل الدراسي الثاني، غير يومين في عيد الخميس (Witsun)*.

وكانت الدورة الدراسية تشتمل على ما يتم قراءته فيها بصوت عال في المحاضرة ويشارك الطلبة فيها بالقراءة أيضا (ويقال إن طلبة إكسفورد، وكامبردج مازالوا يمارسون ذلك النظام حتى اليوم). وكان الطلبة يستعيرون الكتب بأسعار محددة، مع وجود قواعد تمنع خروج الكتب من المدينة. أما اتباع الدقة في نقل النصوص والهوامش فكانت مسألة أساسية، مما ترتب عليه ازدهار تجارة نسخ المخطوطات وثراء المدرسين الذين يعرضون في غير أوقات عملهم أحدث ما وصل إليه العصر من طرق النسخ.

وكان الطالب الجامعي، بعد ست سنوات من الدراسة، يستطيع أن يعزز مركزه الأكاديمي، أو «درجة» كفاءته العلمية، وفي بعض الأحيان يتلقى الطالب إخطارا قبل عام بالنص الدراسي المقرر. ويمثل الامتحان في المرحلة الأولى، عقد جلسة يواجه فيها الطالب أساتذته الذين يسألونه في نص المادة، وكل ما يتصل بها من تعليقات. ولم يكن مطلوبا من الطالب أن يبدي آراءه الخاصة، بل يكرر فقط ما حفظه أثناء الدراسة. ويتبع هذا امتحان آخر

* يوم الأحد السابع بعد عيد القيام عند المسيحيين. (المترجمة).

سريع، يمنح بعده الطلبة الناجحون درجاتهم العلمية - وقد اطلق اسم «ليسانس أو إجازة التدريس» (Licentia docenli) على أول درجة جامعية، منحت حاملها لقب مدرس أو (Magister) وهو الاسم الذي اشتقت منه الكلمة المعاصرة، ماجستير في الآداب (Master of Arts).

لعل أول إشارة إلى هيئة التدريس والطلبة في بولونيا. فيما يمثل إحدى الأشكال الأولى للجامعة، ما جاء في المرسوم الإمبراطوري الذي أصدره فريدريك باربا روسا "Frederick Barbarossa"، في عام ١١٥٨، خلال اجتماع رسمي في مدينة رونكاجليا - Roncaglia - بإيطاليا - وقد أشارت تلك الوثيقة إلى التعاون الوثيق بين أساتذة الجامعة البولونيين "Bolonese Doctors" وفي حوالي عام ١٢١٩ تقريبا، أصبح نظام الدرجات العلمية نظاما ذا قواعد راسخة.

وإذا كان إيرنيريوس وجراتيان قد جعلا من بولونيا موطنا للقانون، فقد جامل بير آبيلارد "Piere Abelard" باريس - موطنا لعلمي اللاهوت والديالكتيك. وكانت أول إشارة عن جامعة باريس قد جاءت، في رسالة بابوية عام ١٢٠٠. بيد أن باريس كانت طرازا مختلفا للمؤسسة الأكاديمية عن نظيرتها في بولونيا. فلم يسمح فيها بدراسة القانون المدني لأنه يشجع على التفكير الحر. وقام بالإشراف على المؤسسة الأكاديمية رابطة مهنية للأساتذة. كانت مسؤولة عن إدارة كليات القانون الكنسي، والطب، واللاهوت، والآداب - ومواد الـ (Quadrium) الأربع القديمة - (الهندسة، والموسيقى، والفلك، والرياضيات).

وكان اللاهوت هو المادة الدراسية الرئيسية. وتشتمل الدورة الدراسية الرئيسية، على آراء بيتر لومبارد "Peter Lumbard"، وهي تطوير لنظرية آبيلارد

«الرأي والرأي الآخـر». وكانت قيمة الاشتراك في هذه الدورة الدراسيـة مرتفعة جدا، نظـرا لأن التأهيل اللاهوتي يفسـح الطريق للترقية في الكنيسـة. والواقع أن دخول مجلس النـواب الروماني، منذ بدايـة القرن الثالث عشر، كـان متاحا فقط لأولئك الحاصلين على درجة الدكتوراه في علم اللاهوت.

وقبل التخصص في دراسة اللاهوت، كان لابد للطالب أن يدرس الآداب لمدة ست سنوات، ثم يـدرس آراء وأقوال العلماء لمدة عـامين، يعقبها عـامان آخران يقوم فيهما بتدريس الإنجيل وحفظه، وأخيرا يقضي عامين نهائيين يقوم خـلالهما بالتـدريس وإجراء المنـاظرات، ولا يستطيع الطـالب أن يحصل على درجة الدكتوراه في اللاهوت، قبل انتهائه من كل تلك السنوات الدراسية.

أمـا كلية الآداب، فسرعـان ما أصبحت مثـارا للجدل، حيث كـان تأثير المعرفة الـواردة إليها من إسبانيا ملمـوسا بدرجة كبيرة. فكان الطلبـة يتدربون فيها على بحث الطبيعة نصيـا في مواد المنهج الثلاثي (Trivium) وباستخـدام الرياضيـات والمنطق في المنهج الرباعي (Quadrium). ودخل المنطـق ضمن المنهج الـدراسي، فيما يـرجع الفضل فيـه لأرسطو، إذ سرعـان مـا أصبح علم المنطق أكثر العلوم ثورية.

وعلى حين كان التعليم الجديد حافزا لإقـامة الجامعات، فقد كان سببا في مشاكل جوهـرية واجهتها الكنيسة أيضا. وتركزت الصعـوبات التي واجهتها رومـا في دعـوة أرسطو إلى استخـدام المشـاهـدات المنطقية التجـريبيـة لبحث الطبيعة. كان ذلك التكنيك يتناقض مباشرة مع تعاليم أوجستينيان. فإذا كان على الطالب أن يحلل ما يجري في هذا الكون، فقد يقترب كثيرا من آلية الخلق، ومايستتبـع ذلك من أسئلة محرجـة عن دور الله في هـذا الكون. غير أن الأداة الفكـرية الجديـدة كانت شـديـدة الجاذبية والإغـراء بحيث يصعب قهرهـا.

وعندما تم حظر تعاليم أرسطو في باريس عام ١٢١٠، تجاهل الطلبة هذا القرار، أو انتقلوا إلى مدارس أخرى في تولوز، لم تمنع تدريس نظريات أرسطو، في ظل حماية الكونت المحلي.

أخذت العلوم اليونانية والعربية والمنطق تتدفق على أوروبا منذ عام ١١٣٠ وحتى نهاية القرن الثاني عشر. وكانت النصوص هي وسيلة الاستثمار لكل من المذهبين اليونانيين المنطقي والطبيعي، استثمارا بالغ الحيوية. فلم تعد الطبيعة كتابا مغلقا لا يفهم إلا عن طريق التلقين فحسب، وإنما الطبيعة جزء من الكون لها أداؤها، تماما مثل الإنسان نفسه، وهي مفتوحة أمامه لكي يستكشفها. ويمكن تقسيم الطبيعة إلى مجالات مختلفة يتم دراستها كل على حدة، لكل منها قوانينها الخاصة التي تسيرها، ويتم فهمها من خلال القياس المنطقي، والاستدلال.

وكانت مؤلفات أرسطو وكثيرين من العلماء اليونانيين قد بدأت تصل إلى أوروبا منذ عام ١٢٠٠، إما في لغتها الأصلية، أو مترجمة إلى اللاتينية مباشرة. وهكذا استطاع العلماء بمساعدة الشراح العرب، فهم التركيب الكامل لأصول هذه المؤلفات التي قام بترجمة الكثير منها الهولندي وليام مويربيك (Wiliam of Moerbeke)، وكان كل نص من هذه المؤلفات يصل أوروبا حاملا معه مزيدا من المعرفة التي كانت الكنيسة تتمنى لو استطاعت السيطرة عليها، هذا فضلا عن استخدام الملاحظات المنطقية والتجريبية بصورة تتسم بالثقة أكثر من ذي قبل.

وفي عام ١٢١٧، أرسل البابا إلى باريس الكهنة الدومينيكان، وفي عام ١٢٣٠ أرسل الكهنة الفرنسيسكان في محاولة لوقف موجة اتساع تيار التفكير الحر، إلا أن تلك المحاولة جاءت متأخرة. ذلك لأن كل ماكان متاحا في ذلك

الوقـت من كتب أرسطو عن، الميتـافيزيقـا، والتاريخ الطبيعي، والفيـزياء، وعلم الأخـلاق، والكون، والأرصـاد الجوية، والحيـوان، والنبات، وكـذلك كتاب «عناصر إقليدس "Euclid's element" "*و مؤلفات "Hero" حول نظريـة ضغط الهواء ومجموعـة الأبحاث العلميـة الخاصة بـالفلك لبطليموس المعروفـة باسم الـ المجسطي "Almagest"، . كل هـذه الكتب من المعـارف المتاحة، كانت تعني أن الكنيسة قد خسرت المعركة نهائيا.

غير أن الصدمة الأخيرة جاءت مع السنوات الأولى من القرن الثالث عشر، فيما شملته من تعليقات الفيلسوف العربي ابن رشد على نظريات أرسطو، وهو الفيلسوف العربي الذي يعـرفه الغرب باسم أفيروس "Averros" وقـام بترجمة هذه التعليقات في إسبانيـا جيرار أوف كريمونا (Gerard of Cremona) وهـو أكثـر المترجمين غزارة في الإنتـاج. وبفضل هذه الترجمة قـدم ابن رشد للغـرب أكثر التحليلات وضـوحا لفكر أرسطو في صورتـه الخالصة. وأصبح ابن رشد معـروفا بعـد ذلك بـاسم «المعلق»، كما بـات مقروءا على أوسـع نطاق. وقـد أخضع ابن رشد الحقيقة المشاهـدة بأكملها إلى ضوء العقل المجرد، فيما انتهى إليه من أن عملية الخلق قد حدثـت قبل الأزل وتبعتها بالحتم أحداث أخرى، لم يتـدخل الله في شيء بعـد ذلك. ووضع هـذا الكنيسـة أمام مشكلـة كبرى تختص بالعـلاقة بين الإرادة الحرة والعناية الإلهيـة تتناقض مع ما قالـه القديس أجستين من أن خلاص الإنسان يتأتى بفضل العناية الإلهية. ولكن إذا انتفت الإرادة الحرة انتفت معها خطيئة الإنسان بإرادته.

وعندما اقترح أحد تلاميذ ابن رشد، تحت إشراف أستاذ من أبناء الشمال، فصل الفلسفة عن الدين، لم تجد الكنيسة منـاصا من الاستسلام في ١٩ مارس

* عـالم رياضي من الأسكنـدرية عـاش عام (٣٠٠ قبل الميـلاد)، كان أول من جعل الفلك علما لـه عناصره التي عرفت باسم: عناصر أيوكليد - "Euclid's Elements" (المترجمة).

(آذار) ١٢٥٥ ، فسمحت بإدخال مؤلفات أرسطو ضمن البرامج الدراسية. وهكذا تم فك القيد عن كل نظريات أرسطو المارقة. بعدها عهدت الكنيسة إلى أحد كبار مثقفيها بمحاولة ترويض هذه النظريات. فقام توما الأكويني "Thomas Aquinas" في مؤلفه الكبير – "Summa Theologica" – بالتوفيق بين المنهجين، بإقرار وجود مستوى ثنائي للتفكير. فمناطق الحقيقة التي تتصل بسفر الرؤيا (العهد الجديد) هي ميدان علوم الإلهيات. أما الطبيعة، فسوف يختص المنطق بالتعامل معها. وهكذا، استطاعت الفلسفة أخيرا أن تحصل على استقلالها.

وعلى حين احتدمت هذه المجالات، كان مفعول التغييرات العميقة التي أحدثتها قد بدأ يجتاح المجتمع. ولم يستطع حتى الأكويني العظيم إلا أن ينحني أمام حتمية العقلانية الرياضية. وقد عبر عن ذلك بقوله: «هناك قائمة من الأشياء لا يستطيع الرب أن يفعلها، منها «أن يغير ذاته»، إن الله لا يستطيع أن يجعل مجموع الزوايا الداخلية لمثلث، أكثر من زاويتين قائمتين (١٨٠ درجة). لقد أظهر فن العمارة مدى الثقة بالنفس التي يتمتع بها الإنسانيون الجدد، وذلك من خلال النقوش الأثرية التي نحتوها على جدران الكنائس. وأخذ الحرفيون والمهنيون الذين يتعاملون بالنقود، وبالمنطق أيضا، يدركون بدرجة متزايدة، إمكان السيطرة على الطبيعة بتكنولوجيا القوى المائية، ومع طموحهم وأملهم في غد أفضل، قاموا بتغيير أنماط المباني التي كانوا يمارسون فيها العبادة. ومن المحتمل أن الطراز الغوطي للعمارة في ذلك الوقت كان خطوة فنية متقدمة، ترجع إلى العقود أو الأقواس في العمارة الإسلامية والتي تحولت فيما بعد إلى الأكتاف الزافرة كدعامة للجدران، والتي منحت الناس أيضا في أواخر العصور الوسطى فرصة التعبير عن قوتهم

الـراسخة. ولكي يعبروا عن هـذه القـوة الواثقـة قـاموا ببنـاء الكـاتدرائيـات العملاقة الشاهقة في كل أوروبا.

وفيما بين عامـي ١١٤٠و ١٢٢٠، تم بناء كـاتدرائيات في كـل هذه المدن (سنس وسنليس وبـاريس وليون، شـارتـريه، وريمـز، وآميـان، وبوفيـه). وأحسب أن تلك العمارة كـانت تمثل موسـوعـات من الحجر المزخـرف بأعمال النحت والنوافـذ، والتي تحكي قصصا من الإنجيل. وظهرت مدرسـة طبيعية جـديـدة في فن الـرسم استخدمـت الزجـاج والحجـر معـا. ومن الملاحظ أن الرسـالة المرئية في خلفية كثير من اللـوحات المرسومـة ظلت حتى ذلك الوقت تعبر عن الحقيقة التي أكـدها الوحي لا العقل. إلا أن عالم الطبيعـة بدأ يظهر لأول مرة في تلك اللوحات التي تمثل الزهـور البرية، وعناقيد العنب، والورد، مثلما بدا واضحا في اللوحات التي زينت بها كاتدرائية مدينة شارتريه.

وتبدت في أنشطة الكنيسة أيضا الحياة في هـذا العالم، فقد أخذت الكنيسة في نهاية القرن الثاني عشر تقدم المسيح للمتعبديـن بطريقة جديدة، كان ذلك واضحـا في الطقـوس الجديدة للقـربـان المقـدس، وفي لوحـات سر العشـاء المقـدس، وصعـود السيد المسيح إلى السماء، وتنـاول الخبـز والنبيـذ في هيكل الكنيسة ليتحول إلى جسد السيد المسيح ودمه. كما انتقلت الفواصل الموسيقية الدرامية للقداس من داخل الكنيسة إلى الشرفة الواسعة خارجها حيث أخذت شكل المعزوفات الشعبية. وكتب الـراهب أبوت سوجار "Sugar" رئيس ديـر «سانت دينيس»، على بـوابة الدير الـواقع في الضاحية الشماليـة من باريس، وهو أول دير يبنى على النمط الغـوطي الجديد عبارة «النوافذ هنـا سوف تقودك إلى السيد المسيح».

وقد أدى هـذا الاهتمام بالخصائص الميتافيـزيقية للضوء ومـا وصل إليه من

نتائج منطقية، إلى تغيير الفكر الأوروبي الذي بدأ بـأرسطو وبالفلاسفة العرب المسلمين. وخـلال النصف الأول من القـرن الثـالـث عشر تبنى الأسقف جـروستست "Grosseteste"، الـذي كان يـدرس منطق أرسطو في أحـدث جامعة اقيمـت في أكسفورد، تبنى وجهة النظر التي تقـول إن الضوء هو المادة الخام التي تمت بها عملية الخلق، بسبب الطريقة التي يسلكهـا. فالضوء يبدأ نقطة صغيرة لا يمكن قيـاسها، ثم تتسع فوريا لتشكل نطـاقا ضوئيا كـاملا. وبدأ جـروستست بمساعدة نظريـات أرسطو، يلاحظ ظاهـرة الإشعاع. كما انتقى معلومات من العلماء العـرب مثل العالم العربي «الحسن بن الهيثم»، عن دراسة خواص الضوء، والعدسات، وانعكاس الأشعة وانكسارها. وقد انتهى إلى نتيجـة مفـادهـا أن فهم الطبيعـة يجب أن يـرتكـز على استخـدام علـوم الـريـاضيـات، والبصريات، والهنـدسـة، قـائلا: «يجب إن نتـوصل إلى كل مسببات التأثيرات الطبيعية بوساطـة الخطوط، والزوايا، والأشكال، وإلا كان من المستحيل معرفة منشئهـا. بل إن جروستست أدرك أن هناك عـديدا من العلل الباديـة للظاهرة الواحـدة، واقترح عقد مقارنة بين الملاحظـات المتكررة كأفضل وسيلة للتحقق من علة الظاهرة إثباتا أو نفيا وقال في معرض استدلاله المنطقي إنـه إذا كان الضـوء حقـا هو المادة الأسـاسيـة، فإن هناك نـوعين من الظواهر المتولدة عن الضوء، والتي ينبغي تحليلها، المظاهر الأولى التي انتشرت بفعل الضوء، والمظاهر الثانوية التي نعرفها بالحواس. وانتهى جروستست إلى أن فهم سبب حـدوث أي شيء، يحتـاج بـالضرورة إلى الـوصـول إلى مـا وراء الحدث الظاهر وذلك بملاحظة آلية الظاهرة نفسها.

وقـد حـاول «روجـر بيكـون» "Roger Bacon" وهـو أحـد معـاصري جروستست، والأصغر سنا، حل هذه المشكلـة بقوله «إن الوصول إلى الحقيقة

لا يأتي إلا من خلال التجريب؟، وعلى حين تحدث أسلافه بنغمة يائسة عن «وقوفهم على أكتاف العمالقة»، نجد بيكون يتحدث بلهجة مختلفة قائلا: «نحن أبناء العصور التالية يجب أن نكمل ما كان ينقص القدماء، مادمنا منخرطين في بحث أعمالهم. ومادمنا غير حمقى، فيجب أن تدفعنا أعمالهم إلى عمل ما هو أفضل».

وقد استخدم تيودريك أوف فريبورج "Theodric of freiburg" وهو عالم دومنيكي ألماني، هذا المدخل العلمي الجديد في الفترة ما بين (١٣٠١ - ١٣١٠)، في تجربة حقيقية اختار فيها قوس قزح لبحث ظاهرة الضوء، من خلاله استخدم «تيودريك» قطعة كريستال مسدسة الأضلاع، وكأسا كروية الشكل مليئة بالماء، وبلورة زجاجية، وقطعة من الجلد الرقيق بها ثقب، ليكتشف بهذه الأدوات التجريبية سبب حدوث قوس قزح، (ألوان الطيف).

اسقط تيودريك "Theodric" ضوء الشمس عبر الثقب على البلورة الزجاجية الموجودة في وعاء الماء مع رفعها إلى أعلى وخفضها إلى أسفل، ثم قاس النتائج التي شاهدها. ولاحظ تيودريك، أن لون طيف قوس قزح يتوقف على زاوية دخول الضوء والمكان الذي يقف فيه المشاهد. وبحساب آلية قوس قزح بهذه الطريقة، أصبح «تيودريك» هو أول من قام بتجربة علمية صحيحة في تاريخ غرب أوروبا، يكمل بها تغيير الفكر الذي بدأ مع سقوط توليدو.

وهكذا، على حين كان البشر يقولون من قبل، أن العقيدة وحدها سبيلنا إلى الفهم (Credo ut intellegam) أصبحوا اليوم يقولون إن الفهم سبيلنا إلى العقيدة (Intelligo ut gredum) وقد دفع روجر بيكون (Roger Bacon) ثمن

ريادته العلمية في عام ١٢٧٧ ، بأن حكم عليه بالسجن المؤبد بتهمة اعتناق هذه الآراء . وقد ظلت الأبحاث الحرة العقلية للكشف عن الطبيعة في معركة الصدام بين العقل والإيمان ، تطلق صداها حتى يومنا هذا .



# الفصل الثالث

# وجهة نظر

ربما كان حق كل إنسان في التعبير عن ذاته، هو أكثر ما يحرص مجتمعنا الغربي المعاصر على حمايته، كامتياز خاص يقتصر على صاحبه. ونحن نمارس هذا الحق بطرق مختلفة: نمارسه بالإدلاء بأصواتنا في الانتخابات، وفي حرية التعبير والتنقل، وفي الأطر الخاصة بحياتنا الشخصية، مثل اختيار مسيرة حياتنا العملية، ومنازلنا، ومظهرنا. إننا نعبر في كل هذه المظاهر عن اختلاف كل منا عن الآخر، وعن تفردنا. إن اهتمامنا بخصوصية الحياة الشخصية للفرد، وضمان الحماية إزاء أي معلومات تتعلق بنا، ربما يكون من أهم محددات أسلوب حياتنا. فنحن نحافظ على المسافة الصحيحة الشخصية التي تفصل بين كل منا، وننظر إلى الاعتداء المادي على الفرد بوصفه جريمة كبرى. كما أننا نسمح للدولة بأن يكون لها كثير من الحقوق علينا أيضا، لكننا لا نسمح لها إطلاقا بأن تتعدى أو تنتقص من حقوقنا كأفراد.

ولا شك أن معظمنا يرى هذه الحقوق، حقوقا سياسية بالدرجة الأولى، نبعت من الإصلاحات الديمقراطية العظيمة التي حدثت في القرن الثامن عشر، غير أن هذه الإصلاحات ما كان لها أن تتحقق دون الثورة الحضارية في التفكير التي شهدها الشمال الإيطالي قبل ذلك بثلاثمائة عام. فلقد قامت هذه الثورة نتيجة لحدثين: الحدث الأول، تلك المجزرة البشرية التي لم يعرفها الغرب في تاريخه كله، وكان الحدث الثاني، الأسلوب الجديد في فن الرسم والتصوير.

وتبدأ قصة الحدث الأول في صيف عام ١٣٤٧، عندما عادت سفينة تجارية من البحر الأسود ودخلت ميناء مسينا «Messina» بجزيرة صقلية حاملة معها الوباء المرعب الذي صار معروفا باسم «الموت الأسود». وقد ضرب ذلك الوباء ضربته القاضية بسرعة مذهلة. لم يكن الموت المرعب ينتظر أكثر من أربع وعشرين ساعة فقط منذ لحظة نقل العدوى وظهور أول «دمل» صغير أسود على جلد المريض حتى يقبض روحه على الفور. كانت كارثة الموت الأسود كارثة مروعة حقا، فقد قتل خلال أقل من عشرين عاما فقط نصف سكان أوروبا، فضلا عن دمار وخراب الريف الأوروبي كله، ووضع نهاية مأساوية مفاجئة لفترة من التفاؤل والازدهار الاقتصادي المتنامي.

وحيث إن هذا الطاعون لم يمايز في ضربته بين غني وفقير، فقد حاول كل من استطاع، مثل الشاعر بوكاسيو، الهرب من المدن الغارقة في العفن والرعب، إلى أي ملاذ منعزل. أما المدن الخلفية الموبوءة فكان نصيبها أقسى العذاب. فقدت بعض هذه المدن أكثر من ثلاثة أرباع سكانها. ومع انتشار المرض، لم يبق من البشر الأحياء من يكفي لدفن جثث الموتى في المقابر الجماعية التي حفرت لهذا الغرض خارج أسوار المدنية.

أما في المناطق الريفية، فقد ظهر أثر ذلك الوباء على الفور. تعرضت الأراضي للبوار بسبب عدم وجود المزارعين الذين يفلحونها، وماتت الماشية بالآلاف، وخلت القرى من الناس بعد أن امتلأت بالكلاب الضالة المتوحشة، وقطاع الطرق الذين أخذوا يجمعون المخلفات من القمامة وينهبون مايجدونه أمامهم. وبلغت الكارثة في ألمانيا حدا بالغا بعد أن تحول ٦٠٪ من أراضيها الزراعية إلى أرض جرداء. وساءت الأحوال في مدينة قسطلة إلى الدرجة التي أصبح فيها الخروج من المدينة مغامرة خطيرة. ولما كانت الفنادق المقامة على امتداد الطريق بين المدن قد أغلقت، فقد اضطر المسافرون

إلى أن يعسكـروا في الخلاء مثل «قبـائل الغجـر» يبحثـون بـالصيـد عن قـوتهم ويعدونه بأنفسهم .

لم يكن ذلك الوباء الكاسح حدثا عاديـا . لذا بدا بالنسبة لمن عاشوا ذلك الـزمن ، أنه نهايـة العالم . ذلك لأنـه في بلاد يعتمـد اقتصادهـا بالكـامل على الزراعـة من أجل الحياة ، وتعـداد شعوب وصل إلى حافـة الخطر لعـدم إمكان الحصـول على الغذاء ، في مثل هـذه الأحوال القـاسية ، كـانت الأرض الخراب سببا في قتل آلاف أخرى من البشر بسبب المجاعة . وهكذا نجح الوباء الأسود – عـامـا بعد عـام – في تخريب قـارة أوروبـا على إيقـاع رقصة مـوت جـاءت لتصاحبها صورة جديدة لفن ذلك الزمـان الذي تمثل في لوحات ترسم هياكل بشرية تتحرك متعثـرة الخطوات يرتسم على وجوهها العـذاب وهي تجر ضحايا الموت الأسود الصارخين ألما إلى قبورهم ، حيث لا مهرب من الموت .

لم تستطع الذاكرة محو ذكرى هذين العقدين بما أصاب البشر فيهما من الهلع والموت ، قبل مائة عام بعد الكارثة ، لم يصل سكان أوروبا إلى المستويات التي كانوا عليها قبل الموت الأسود إلا بعد مضي ثـلاثة قرون تقريبا . وكما قال بترارك «Petrarch » الشـاعر الإيطـالي ، وهـو أحد الـذين ظلـوا على قيد الحيـاة : إن الأجيال القادمة من ذريتنا لن تصدق أبدا أن ما حدث لنا قد حدث .

وبعد أن انتهـى ذلك الحدث الجلل ، مع نهاية القـرن الرابع عشر تقـريبا ، شاع في أنحـاء البلاد جـو جديد ، تمثـل في شعور الناس بفـرحة غـامرة لأنهم مازالوا أحياء . أصبح البـاقون من الأحياء أثرياء لأنهم ورثوا مـا تركه الأموات ، ومن ثم أخـذوا ينفقون على متعهـم وملذاتهم بصـورة جنـونية في محاولـة لمسح أحداث تلك السنوات المرعبة من ذاكرتهم .

لكن التغيير الذي حـدث في وضع القوى العاملة ، كـان له أعظم تأثير في هيكل المجتمع . فقد قتل الموت الأسـود نصف عدد القوة العاملـة الأوروبية ،

ومن ثم أصبح من بقي منهم على قيد الحياة، مطلوبـابصورة ماسة لإنتاج الطعام والمواد الخام حتى تستطيع أوروبا النهوض من جديد. لقد تغيرت ظروف حياتهم تغيرا شاملا، فلم يعد عمال الزراعة منذ ذلك الوقت عبيدا، رهن الأرض بلا حول ولا قوة، بل صاروا سلعة مهمة تستطيع التحكم في قيمة عملها وما تبذله من جهود. واستطاع العمال على امتداد القارة كلها، أن يبرزوا عضلاتهم الصناعية التي تركزت في الأوضاع الجديدة، وذلك باستعراض تمردهم السياسي الذي كان من الصعب أن يخطر على بال منذ جيل مضى. ومع انهيار السلطة، ظهرت كثير من البدع والهرطقات. فقد تعرض الويكلفيون * في إنجلترا للموت حرقا على الخازوق لأنهم كانوا ينادون بمبدأ المساواة التامة بين البشر اجتماعيا وسياسيا. وفي تشيكوسلوفاكيا أشعل المصلح الاجتماعي الراديكالي جان هوس «Jan Huss» وأتباعه، حربا أهلية انتهت بالدمار، وتدفق نهر من اللاجئين نحو الغرب، حيث كانوا الأساس في كلمة «بوهيمي» التي عرفتها أوروبا فيما بعد، وهي مرادفة لمعنى الفوضوية والخروج على التقليد. وبدا وكأن النظام قد هجر المجتمع بأسره. أما في اسكتلندا، فقد خاض العامة من الناس معركة (تل فلودين)**حيث كانوا يرشقون بالسهام اليدوية الطويلة، الأرستقراطيين وهم على صهوات جيادهم، فيسقطونهم دون أن يلقوا أي عقاب.

وكانت إيطاليا أسرع البلدان التي خربها الموت الأسود في النهوض من جديد، وذلك لأسباب يصعب تحديدها تماما، هل هي أسباب مناخية أو زراعية، أم من خلال الإجراءات الصحية الوقائية التي اتخذتها مبكرا، مثل

---

* الويكلفيون هم أتباع الأسقف «Wyclif» من المسيحيين الارثوذكس في القرن الرابع عشر، الذين تبنوا مبادئه. (المترجمة)

** فلودين اسم تل في شمال انجلترا على حدود اسكتلندا حيث دارت موقعة عام ١٥١٣م هزم فيها الإنجليز الاسكتلنديين.

إعطاء المسافرين شهادات صحية. وقد دفع جمع السلطة الريفية في أيدي قلة من كبار ملاك الأراضي الذين بقوا على قيد الحياة، سكان الريف إلى النزوح من الريف والاحتشاد في المدن. لذا فقد ظهرت مدن صغيرة من الأكواخ الحقيرة امتلأت بفقراء المدن الساخطين، تحيط بالمدن الإيطالية الشمالية التي كان ساكنوها ينفقون ماورثوه بعد الموت الأسود، على إقامة المباني الجديدة الجميلة المبنية بالرخام والحجارة.

وفي محاولة لإيقاف مد الشورة وقمع الفتنة (مثل أحداث الشغب والاضطرابات الوحشية التي حدثت في بورجندي «Burgundy» أغنى ولايات القارة)، قام الرهبان الفرنسيسكان بالتبشير لشكل جديد من أشكال الخلاص الفردي. فقد تم تغيير الشكل الداخلي لكنائس التبشير، التي أصبحت واسعة ودون ممر في وسطها حتى يستطيع جمهور المصلين رؤية منظر منبر الوعظ الجميل، مع تخفيف غموض الظلال التي كانت تميز طراز العمارة الغوطي. والواقع أن نمط العمارة الشمالي لم يترك له جذورا في إيطاليا، كما لم تؤثر فيه المراكز الدينية المحافظة كتلك التي كانت في فرنسا، إنما ظهرت تقاليد جامعية قوية في مجالات العلوم الرياضية والطبية، حيث كانت الحياة الثقافية الإيطالية أكثر انفتاحا، وأكثر اهتماما من جيرانها من بلاد الشمال بالبحث في الطبيعة.

لكن البحث في الطبيعة ظل كما كان على مدى أكثر من مائتي عام، مقصورا على النطاق الأكاديمي. إذ ظلت نظرة إنسان ذلك الزمن إلى الطبيعة هي نفسها نظرة العصور الوسطى. فالكون هو الكون الأرسطي نفسه، أي أن الأرض تقع في مركزه، وتحيط بها طبقات بللورية ذات محور مشترك، كل واحدة منها تحمل الشمس أو القمر أو الكواكب، وأبعدها تحمل الثوابت من النجوم.

كان مذهب أرسطو يقول إن الله أو المحرك الأعظم عند بدء الخليقة، خلق السموات كأفضل مايكون الخلق وجعلها في حركة دائرية أبدية. والكون مليء لا فراغ فيه حيث إن الفراغ الظاهري مليء بوجود الله، وكل مافي هذا الكون إنما وجد لهدف واحد فقط هو تمجيد الرب. وكانت اللوحات تحكي قصصا من الكتاب المقدس، وحددت الاعتبارات اللاهوتية تصوير الأشخاص بحيث يظهرون بالحجم الذي يتناسب مع أهميتهم الدينية في القصة. ولما كان عدم الاهتمام بأمور الدنيا هو السمة السائدة في العصور الوسطى، لم يحاول أحد تصوير العالم المحيط بالشخصيات الدينية التي يرسمها الفنانون في لوحاتهم، بل كانوا يملأون الفراغات المساحية بين تلك الشخصيات باللون الذهبي رمزا لوجود الله في كل مكان.

كما عكس الفن كذلك في إطار هذا المذهب، رمزية العالم، فكل شيء فيه ليس كما يبدو لنا في ظاهره، فالعالم كيان عضوي حي، كل جزء فيه له قيمة أخلاقية: فالأعلى خير من الأدنى، والثابت أفضل من المتغير، والساكن أجل من المتحرك. وإن التراتبية الهرمية للقيمة النسبية هي التي حددت مكان ومكانة كل شيء في الطبيعة. فالنبيل يأتي في درجة أفضل من الإنسان العادي الذي تأتي بعده المرأة، ثم الحيوانات، ومن بعدها النبات، وأخيرا الجماد. وقد انقسمت سلسلة الوجود العظمى هذه إلى فئات منفصلة، كل منها لها تراتبيتها الهرمية. وهكذا، فالأسد هو ملك الوحوش، والنسر هو سيد الطيور.

وشاعت أعمال السحر، حيث اعتاد الناس اللجوء للساحرات للحصول على العلاج الطبي. وكان الكيميائي في تلك العصور الوسطى، يزعم أن همه البحث عن حجر الفيلسوف * الذي له قوة سرية تحيل كل شيء إلى ذهب.

* حجر خرافي كان الكيماويون في العصور الوسطى يظنون أنه يحول المعادن إلى ذهب. (المترجمة)

وانتشر استخدام الطلاسم، والتعاويذ والرقى والخدع والتضليل بكتابة «التعويذات السحرية». وأحسب أن عين الإنسان المعاصر، إذا ما نظرت إلى عالم العصور الوسطى، حسبته ساحة مليئة بالمؤثرات المسرحية، لكن ناس ذلك الزمان، كانوا يعتقدون بكل تلك الخرافات، فالعفاريت وحوريات البحر، والجنيات كانت بالنسبة لهم كيانات حقيقية تنتظر الأطفال في الليالي المظلمة.

إن كل شيء في الوجود مكون من أربعة عناصر: التراب، والماء، والهواء، والنار. وتطابق الفصول الأربعة هذا التقسيم الرباعي للوجود، وكذا بالنسبة لأي شيء في الوجود: فهناك أربع رياح، وأربعة اتجاهات، وأربعة أعمار للإنسان. وهناك علاقة تربط بين جميع الأشياء، بين الكون الأكبر في السماء وبين الكون الأصغر على الأرض. وذهب المؤمنون بهذه العلاقة إلى أن البناء الكوني يمكن رؤيته على هيئة جسم، والله هو رأس هذا الكيان الهائل، الإنسان فيه قادر، مثل أشجار الغار، على صد صواعق البرق.

وكانوا يعتقدون أن هذه العلاقات بين الأشياء تحكم الأرقام التي لها خصائص سحرية أيضا. فقد خلق الله العالم في ستة أيام لأن الرقم(٦)، هو حاصل جمع الرقم (١ ، ٢+٣)، أو ضرب (١×٢×٣). والرقم (٧) رقم سحري أيضا، لأن الطبقات السماوية الشفافة، سبع سماوات، وهي مكونة من الرقم ٣ (رمز الثالوث المقدس) والرقم ٤ (العناصر الأربعة). ونتج عن ضرب الرقمين (٣×٤)، الرقم (١٢) وهو (عدد رسل السيد المسيح).

وكانت الألفة مع الأعداد ذات قيمة عملية، حيث لم يكن هناك في ذلك الزمن مقاييس موحدة. فعند وصول البضائع إلى السوق، كانت وحدات القياس التي تحددت لتلك البضائع من مصدر تصديرها، لا تعني شيئا بالنسبة للمشتري، ومن ثم اكتسب الناس في ذلك الوقت خبرة في تقدير

الأحجام. كما كـان التلاميذ يتعلمـون في المدارس تقديـر الموازين والأحجام. وقد استخدموا بعض الكتل وسائل مساعدة لهذه العملية.

كذلك استخـدموا في الحسـابات التجاريـة، العلاقـات الريـاضية، مثل القاعدة الريـاضية المعروفة باسم «القاعدة الثلاثيـة». وتسمى أيضا «القاعدة الذهبيـة» و«دليل التاجـر». فإذا أردت أن تعرف قيمـة ٥ وحدات من القماش قيمة ٧ منها ٩ ليرات فعليك أن تضرب (٩×٥) ليرات، فيكون الناتج = ٤٥، ثم يقسمْ على ٧= (٧/ ٣ ٦) ليرات. أي أن النـاتج يـدل عـادة على أي نحـو ترتبط أجزاء العملية الحسابية ببعضها البعض.

هذه هي قاعـدة التناسب، التي كانت مدخـلا عمليا لعلم الحساب، في مجتمع كان يقـوم بعملية العد الحسابي حتى ذلـك الوقت بالنظر بـالعين لحظة الشراء في الأسواق.

أما بـالنسبة للإيطالي في أواخـر القرن الخامس عشر، فقد اعتـاد استخدام الأرقام، فهـو يشتري كتب الحساب ويؤلف منهـا ألعابا مسلية ودعـابات كما كـان يتفحص العـالم بعين مـدربـة. ولقـد نبع الاهتمام بـالأرقـام من العقيـدة الفلسفية اليونانيـة التي بدأها فيثاغورس الذي اعتقـد أن السبيل الوحيد لسبر غـوامـض الكـون وفهـم أسراره هي استعمال الأرقـام السحـريـة وعـلاقـاتها المتداخلـة. وعندما قـرأ أهل فلورنسا نظريـة فيثاغورس لأول مـرة، اقتنعوا بها وتبنوا وجهة نظره.

وفيما يتعلق بالموسيقـا الغربيـة الحديثة التي بدأت في إيطـاليا وقتـذاك فقد استخـدمت المقيـاس الفيثـاغـوري. عـرفت الموسيقـى نغمـة (الجواب) الـ «Octave» (وهي ثماني نغمات مـوسيقية متتاليـة)، وكذلـك الفواصل الـرئيسة النـاتجة عن أربعـة أوتـار متسـاويـة التردد (٦ – ٨ – ٩) طـولها ١٢ بـوصـة. وخرجت نغمـة (الجواب) وحدها من الأوتـار التي طولها ٦ و ١٢ بوصـة، أما

الأوتار ٨ و ١٢ بوصة فقد انفردت بإنتاج ٥/ ١ تون. ومن الأوتار ٦ و١٢ بوصة خرج إلى ٤/ ١ تون، أما الوتران ٨ و ٩ بوصات، فقد انتجا نغمة منفردة. وعندما كان الناس في القرن الخامس عشر يتحدثون عن «الموسيقا السماوية»، أو أصوات عالم أرسطو السماوي الغامض، كانوا يقصدون المعنى الحرفي لها، حيث كانت الموسيقا والأرقام بالنسبة لهم تعني شيئا واحدا.

وإن هذا المجتمع الذي يجيد العد الحسابي وتغلب عليه الخرافة والقسوة والأنانية والانفعالية إنما كان مهيأ على نحو مثالي لكي يبرأ وينهض سريعا قبل سواه من الخراب الاقتصادي الناجم عن الطاعون الأسود.

ساعد موقع إيطاليا بين أوروبا الشمالية والشرق الأدنى، على حصولها على الذهب، والحبوب، والجلود، والخمور، والمنسوجات من منتجات الشمال، لتنقلها إلى البحر الأسود والبلاد الواقعة شرق البحر المتوسط حيث تبادلها بالتوابل، والحرير، والقطن والسلع الفاخرة عموما. ومع قرب نهاية القرن الرابع عشر، أصبح للجمهوريات الإيطالية البحرية الكبرى في ذلك الوقت وهي : جنوا، والبندقية، وبيزا، وليفورنو، قواعد بحرية في كل بلاد شرقي البحر المتوسط، تقوم منها الرحلات البحرية إلى بحر البلطيق بصورة منتظمة.

ولا شك في أن احتكار الإيطاليين، وخاصة شعب فلورنسا أحدث نظام للحساب، كان سبب سيطرتهم على كل تلك الكميات الهائلة من النقود والبضائع. وجاء ليوناردو فيبوناتشي «leonardo Fibona»وهو مواطن من مدينة بيزا الإيطالية، نشأ في شمال أفريقيا - الجزائر حاليا - فأدخل السلسلة الكاملة العربية والهندية للحساب العشري. وسميت هذه المجموعة «حروف الرمل»، اشتقاقا من العادة الأصلية، حيث كانت العملية الحسابية تجرى في الموقع فوق طاولة من الرمل.

وأدخل «ليوناردو» أيضا طريقة عربيـة جديدة لموازنة الدخل بالمصروفات، في الوقت الذي كانت فيه الطريقـة الأوروبية في الحساب بدائية للغاية، حيث كان التاجر الأوروبي يعامل كل صفقـة كوحدة مستقلة، فيكتب فقرة تتضمن تفـاصيل الصفقة، ويترك بعـدهـا مساحـة فـارغـة ليسجل فيها، فيما بعـد، ملاحظاتـه حول التكاليف، والفائدة والمبيعـات إلخ. ولم تبذل محاولات ذات شأن لتجميع حساب الصفقـات معا في بيـان شامل للميزانيـة. غير أن نظام القيد المزدوج (الـوارد والمنصرف) الذي أدخلـه «ليونـاردو»، ظهر لأول مـرة في القـرن الـرابع عشر، على سبيل التجـريـب في جنـوا ثم البنـدقيـة، وإن كـان الفلورنسيون هم أكثر الإيطاليين استفادة من هذا النظام.

في عام ١٣٩٧، بدأت عـائلة ميديتشي «Medicis» بنظام إقـراض الأموال على نطـاق دولي، وهـو النظام الـذي حـاولـه آخرون قبلهم. وإذا عـدنـا إلى سنوات مـا قبل كارثة الموت الأسـود، نجد أن كبرى العائلات الإيطـالية وهي عـائلات بـاردي وبيروتسي وأكـايـولي قـد أفلست على يـد العـائلات الملكيـة الإنجليـزيـة والنابـوليـة التي عجـزت عن تسـديد ديـونها الضخمـة. غير أن الأوضـاع في أوروبا اختلفت قـرب نهاية القـرن الرابع عشر، ذلك أن انتعـاش الاقتصاد بشكل عام والتخلص من آثار الطاعون الأسود تطلبا نظماً مالية أكثر مرونة. في ذلك المناخ الجديد، قامت عائلة - ميديتشي «Medicis» بفتح بنوك في كل أنحاء أوروبا، تقدم أسعار صرف مستقـرة، وخدمات مصرفية منتظمة مرتكزة على كفـاءة مديري فروع تلك البنوك في اتخاذ القـرارات المستقلة، وفوق هذا كله، كفاءة في نظم مسك الدفـاتر مزدوجة الحساب (الوارد والمنصرف). والواقع أنـه من دون هذه النظم الجديـدة، كان من المستحيل معـالجة المشكلة المركبة المتمثلة في ازدواج ارتفاع مستوى تدفق السيولة المالية مع اختلاف أسعار الصرف. وقد استطاعت عائلـة ميديتشي السيطرة على سوق المال في أوروبا، لأنها نجحت في تحقيق التوازن في عمليات مسك الدفاتر.

وعلى الرغـــم من أن بقيـة البـــلاد الأوروبيـة كـانت قد بـــدأت بـالمشاركة من جديـد في مرحلـة الانتعـاش الاقتصـــادي، حيث تمثل ذلك في حجم لم يسبق له مثـيل من المشروعــات العمارـيـة الضخمة مثل بناء آخـر الكنائس التي بنيت على الطـراز الغـوطي - وهما كنيستـا «Ulm Minster» في ألمانيـــا، وكنيســـة "ðLouth" في إنجلترا بأبـراجها الشاهقة غير العـادية. . رغـم هذه النهضة الأوروبية، فإن نهضة إيطاليا كانت أكثرها روعة وإثارة للدهشة. كان ذلك العصر الإيطالي هو عصر قصر الـ «الدوج» «Doge» في البندقية، وقصر «Pallazzo Della Ragione» في بادوا «Pallazzo Publico» وقصر «Siena» بكل مـا احتواه من لـوحـات الفريسكـو الملـونة التي تحكي فعـاليـات الحكومـات الجيدة، والحكومات السيئة.

وكانت إيطـاليا تبدو شـديدة الزحـام بالنسبة للسفـراء القادمين من شمال أوروبـا المعتـادين رؤيـة المنـاطق الشـاسعـة من أراضيهم الجرداء، ومـزارعهم المهجـورة. فقد وصل عـدد سكان فينيسيـا ونـابلي إلى ١٠٠ ألف نسمة. أمـا فلورنسا وروما فقد تجاوز عدد سكـانهما ٤٠ ألف نسمة، والعدد نفسه بالنسبة لباريس. وفي ألمانيا، لم يـزد عدد السكان إلا في قليل من المدن فقط ليصل إلى ٢٠ ألف نسمـة. وبهرت إيطاليـا جميع زائريها لما تمتعت به من مظـاهر البـذخ والأنـاقة. وأصبحت الإيطـاليـة هي لغـة العصر المشتركة والمعبرة عن الطبقـة المتميزة.

وتأثرت أوروبا بالفعل باختفاء اللغة اللاتينية كلغة عالمية، نظرا لنمو الدول ذات السيادة، وماترتب على ذلك من تبني اللغات المحلية الدارجة، حتى أن المحكمـة البابـويـة أخذت هي الأخـرى تتغـاضى عن عـدم استخدام اللغـة اللاتينية في كل مكاتباتها، كما كانت الحال من قبل.

وقد قيل في ذلك الوقت إن الإنسان الأوروبي سوف يصل إلى وضع لا يستطيع فيه أن يفهم حديث الآخرين. . فمن سيستطيع فهم اللغات المختلفة؟ . . ومن سيحكم العادات المتنوعة؟ . . ومن الذي سيوفق بين الإنجليز والفرنسيين، أو يربط بين أهل جنوا وأهل آراجون، أو يقوم بالتوفيق بين الألمان والمجريين وأهل بوهيميا؟ .

وبعد أن انتشرت الجامعات في أوروبا، لم تعد هناك حاجة للسفر إلى الخارج للحصول على التعليم العالي. وتصدرت فلورنسا كل البلاد التي ظهرت فيها براعم الإنجازات المحلية، فكانت في مقدمة الجميع، فقد كان ثلث سكانها يعملون في إنتاج الصوف الفرنسي الفاخر، ويبيعونه فور إنتاجه. وفرضت الحكومة أول ضريبة من نوعها على الدخل، وأجرت أول إحصاء للملكية العقارية تعرفه أوروبا بحيث بات بالإمكان فرض شكل من أشكال الضريبة على الثروة.

كان ذلك العصر - بحق - عصر رجال الأعمال، إذ أتاحت الفرص الجديدة للتجارة، تكوين عائلات جديدة لها مراكز قوة كانت مقصورة، حتى ذلك الحين، على الأرستقراطيين وحدهم. ومع منتصف القرن الرابع عشر، أخذت فلورنسا بالنظام الجمهوري، وتعاظمت فيها سلطة الدولة بدرجة كبيرة. كما أخذت روابط الطوائف المهنية تحارب أسر النبلاء المتوارثة، بهدف التفوق عليهم سياسيا.

ونظرا لأن الأوروبيين الشماليين أخذوا يتعلمون سريعا من النموذج الفلورنسي، وجد التجار الإيطاليون الذين يجوبون بلاد البحر المتوسط أنهم في حاجة لدعم الدولة لهم، فيما لو أنهم سيقاومون هذه التحديات الجديدة. وبالفعل، صدر أول قانون في عام ١٣٩٣، بفرض تعريفة جمركية على الأقمشة الأجنبية الواردة إلى فلورنسا وأسواقها كما تم في العام نفسه منع نقل البضائع

الفلورنسية على سفـن غير فلورنسية إذ اعتبر ذلك عملا غير قانـوني. وكذلك حظرت السلطات تصدير العملة الذهبية التي تزيد قيمتها على ٥٠ فلوريناً.

وقـد تطلـب نجـاح تطبيق كل هـــذه القـوانين الجديـدة عـــددا أكبر من الموظفين. ومـا لبث عـدد البيروقراطيين في فلـورنسـا في الفترة من (١٣٥٠ إلى ١٤٠٠) أن تضـاعف خمس مرات، والشيء نفسـه بالنسبـة لعدد المحـامين، والمحاسبين، ومسجلي العقود. إذ كان يلـزم ثمانية عشر موظفا لتحصيل رسم جمركي واحد، وثمانية وخمسون مندوبا للتصرف في عقود جماعات الجنود المرتزقة (فقد كـان الفلورنسيون مشغـولين جدا بالتجـارة بحيث لا يجدون وقتا لخوض حـروبهم بأنفسهم). وتقلصت حريـة الكنيسة. ففي ثمانينيـات القرن الـرابع عشر فقد رجـــال الدين التوسكانيون معظم حريـاتهم وحصانتهم التي تمتعوا بها في العصـور الوسطى. وبـدأت الكنيسة تشـارك في دفع ضرائب إجباريـة منتظمة للخزانـة العامة، وصودرت أراضيها. ووضعت روابط الإخـاء الدينية التي كـانت ذات يـوم في منتهى القوة، تحت سيطـرة الـدولة، بتعيين مســؤول حكومي لإدارتها.

كانت فـرص الحياة في المدينة من الجاذبيـة، بحيث دفعت أرباب الأراضي الأقوياء في الـريف والقرى، إلى أن يغيروا أسماءهم ليصبحوا من عـامة الناس في المدينة ممن لهم حق الانتخـاب. وأصبح الذكـاء التجاري والمذهب العملي يمثـلان القيم الجديدة، أمـا التباهـي بالعظمـة والأبهة فقد تـرك لأهل الشمال الذين صـاروا موضة عفا عليهـا الزمن بتقاليد الفـروسية القديمة التـافهة التي ظلوا متمسكين بها.

ومع ازدياد مناخ المساواة بين البشر، تعـاظمت سيطرة الدولة حتى شملت كافة مناحي الحياة. فأخذ موظفـو الدولة يحددون قيمة الهدايا التي يتم تبادلها في مناسبـات الزواج، والغرامـات التي تفرض على بـائعات الهوى ممن يمارسن

نشاطهن في غير الأماكن المصرح بها، وتحديد أسعار الأسماك، وضريبة التأمين على الدوطه، إلى غير ذلك. ومع الالتزامات المالية الجديدة للدولة، ارتفع حجم الدين العام بصورة لا تتناسب مع مواردها. وما لبث أن أصبح بيت الرهونات «Monte di Pieta» الذي أقيم أصلا، كمؤسسة في الأيام التي كان فيها إقراض النقود يتعارض مع قوانين الكنيسة، ما لبث هذا البيت أن أصبح مؤسسة مركبة تتعامل مع الديون، وتقدم لأصحاب الأسهم فيها فائدة قدرها ٨ في المائة.

وفيما بين عامي ١٣٤٥ و١٤٢٧، زاد عدد المساهمين عشرين ضعفا. وأظهر إحصاء تعداد الرأسماليين في عام ١٤٢٧، أن كل فرد تزيد ثروته على ٥٠٠٠ فلورين تقريبا، له حصة في الدين العام، حيث لم يكن لكثيرين منهم اختيار في هذا الأمر. فقد تبنت الدولة منذ عام ١٣٩٠ فصاعدا، نظام الإقراض الإجباري، حيث بلغت قيمة القروض التي حصل عليها أصحاب الأسهم في ذلك العام وحده، نصف مليون فلورين، ارتفعت في عام ١٤٠٠ إلى (١,٢٠٠,٠٠٠ فلورين)، على حين وصل الدين العام الكلي (٨,٥٠٠,٠٠٠ فلورين) أي سبعة أضعاف ثروة البلاد كلها من التجارة. وكان لكل مواطن من أثرياء فلورنسا مصلحة خاصة في ازدهار مجتمعه ورفاهيته. وحقيقة الأمر أنه بعد انتهاء أيام الثورة، لم يعد أي حاكم يتلقى الدعوة لحكم فلورنسا يجد لديه الوقت الكافي لإحداث تغييرات جذرية بعد أن انتهى من تصفية الجهاز البيروقراطي والدين العام الهائل.

وهكذا أصبحت النقود في ذلك العصر مفتاح كل شيء، وأخذ الناس يطالبون بفضح أمر الموظفين المنافقين والتخلص منهم. ويطالبون في خطبهم الدينية بالتصدي للثروات التي تتكون لأغراض ذاتية دنيوية، ويحذرون من تفكك المجتمع إذا ما استمع الناس إلى هؤلاء المنافقين. وقد أثبت التاريخ أن

الفلورنسيين كانوا حملة أسهم في أول دولة مالكة عملاقة في التاريخ الغربي كله. أما بالنسبة للموهوبين منهم فقد توافرت لديهم عديد من الفرص التي تتيح لهم - في حدود معينة - إظهار مهاراتهم، فتم تشكيل لجان تتحرى عن كل من يعمل ضد مصالح الدولة، وتحاكمه إذا اقتضت الضرورة.

وهكذا أصبحت الطبقة الوسطى هي العمود الفقري للمجتمع الجديد، الذي هو نصف ديمقراطي ونصف شمولي. وكان كل ماينقص هؤلاء الرجال الجدد هو الاعتراف الاجتماعي بهم. وحيث إنهم لا يستطيعون التطلع إلى الأجداد التماسا لمكانة اجتماعية فقد حولوا مصدر فخارهم إلى الدولة ذاتها. إن الكبرياء المدنية سوف تمنحهم الاعتراف العام الذي هم بحاجة إليه.

لقد تراجع الدين ليصبح أمرا شخصيا. وكان يقال «الإنسان الفرد ضعيف بذاته، والكمال لا يتحقق إلا من خلال المجتمع». فالدولة هي التي تضفي على المواطن صفة النبل. وإن الحياة العامة هي التي تقدم الفرص الجذابة لتحقيق السعادة والفضيلة التي لا يستطيع أن يحققها من يفضل أن يعيش حياة انفرادية منعزلة. وفي ضوء هذه المفاهيم، أصبح الاستقرار والكرامة وساما الشرف الجديدان هما المقياس الجديد للتقدير الاجتماعي. ومن ثم أخذ المواطنون يقدسون قيم العمل والثروة.

وهكذا صارت هذه الاتجاهات الجديدة، أمرا حيويا بالنسبة لطبقة سكان المدن، التي فقدت، مع اختفاء روابط الطوائف المهنية، ما كانت تتمتع به من حماية في العصور الوسطى. وأصبحت القيم المدنية الجديدة هي التي تمنح الاعتراف بالتاجر الناجح، والباحث العلمي الجاد، والرجل العملي الذي يستطيع أن يتعامل مع الحياة كما يتعامل مع تجارته وأعماله. وقد عملت تلك السياسات ورؤية الناس الجديدة للحياة الاجتماعية العامة والخاصة، على تقوية درجة تقديس الزواج المستقر والتفاخر بالمشاركة في الحياة المدنية،

والتبـادل الحر للأفكـار من أجل تحقيق المصالح المتبـادلة. وربما بـدا لنا هـذا النمط من الحياة، وكأنـه يظهر لنا أسوأ مـا تتسم به الحياة الاجتماعية في مـدينة القرن التاسع عشر من بذخ وإسراف. غير أن المشكلـة الوحيدة التي واجهت أهل فلورنسـا في ذلك الزمن، كانـت: كيف يدعمون رأسماليتهم البرجـوازية الدينـاميكية الجديـدة، بمقومـات فكريـة وجمالية. وأتـاهم الحل بصورة غير مبـاشرة من الأتراك. فمع تقـدم القرنين الـرابع عشر والخامس عشر صاحبـه تقدم شبح الغزو التركي من الإمبراطورية العثمانية المتوسعة.

وفي سلسلة الكوارث المتلاحقة، تمت إبادة الجيـوش الغربية أمام الجحافل الإنكشارية. وفي عام ١٣٩٦ تقـابل أكبر جيش صليبي استطاعت أوروبا أن تحشده لمقـابلة الجيش التركي في معركة نيكـوبوليس «Nicopolis» على البحـر الأسود، وهي المعركة التي ذبحت فيها زهـرة الأرستقراطية الغربية، فضلا عن أسر أبناء عم ملك فرنسـا، ووريث دوق بورجوندي "ðBurgundy"، والقـائد الفرنسي، وغيرهم من كبـار الرتب وأفـراد عائلات الفرسـان الأوروبيين. وبدا واضحا أن شيئا لا يمكن أن يوقف المجزرة البشرية القادمة.

كـــان الإمبراطـــور البيزنطـــي مانويـــل الثانـــي بالايـــولوجـــــوس «Manuel II palaeologos» هو أكثـر المهتمين بالأحـداث الجارية في أوروبـا، نظرا لقرب إمبراطوريته من الخطر. لذلك فقد أرسل أحد الأكاديميين ويدعى مانـويل كريزولـوراس على رأس بعثة إلى الغـرب لتقديم المساعـدة. لكن هذه البعثة منيت مهمتها بالفشـــل، لأن البابا كان شغـوفا، مثل السلطان التركي بأن يـرى دمـار العـالم المسيحي الشرقـي. لـذا فقـد عـاد بقيـة أعضـاء بعثـة كريزولوراس إلى الشرق. أما كريـزولوراس فقد قبل عرضا بشغل منصب أستاذ كرسي اللغة اليـونانية في جامعة فلـورنسا، حيث استقر هناك لمدة ثـلاثة أعوام بداية من عام ١٣٩٧.

ويذكر أن تلاميذ الأستاذ كريزولوراس، كانوا أكثر من ترك تأثيرا كبيرا في دولة فلورنسا. ومن بين هؤلاء ليوناردو بروني «Leonardo Broni»، الذي وصل إلى منصب قاضي القضاة، فضلا عن آخرين من أكبر المثقفين في فلورنسا أمثال بوجيو براكيولين ونيقولو نيقولي، وفرجيريو أوف كابوديستريا الذي كان أشهر المعلمين في فلورنسا على الإطلاق. وقد تأثر الفلورنسيون تأثرا كبيرا بتعلم اليونانية على يد الأستاذ كريزولوراس، فأصبحوا متعطشين إلى الثقافة الكلاسيكيه وقد انعكس هذا التعطش على رجال الأعمال. ثم انتظمت مجموعة من رجال الأعمال ذوي النفوذ في فصول دراسية لدراسة الثقافة اليونانية، قاموا بعدها في عام ١٤٠٠ برحلة جماعية إلى مدينة قسطنطينية. لكن هذه العاصمة اليونانية لم تترك لدى كل أعضاء المجموعة انطباعا طيبا، فوصفها أحدهم ويدعى كرياكو «Ciriaco»بأنها عبارة عن متحف يسكنه كثير من البشر المبتذلين. أما الانطباع العام عن اليونان بالنسبة للطبقة الوسطى الفلورنسية، فكان انطباعا طيبا. وقد أثار الاتصال بالدولة البيزنطية اهتماما بكل ما هو روماني، وهو اهتمام كان قائما ومتناميا بالفعل.

وبقدر ما كانت فلورنسا تزداد ثراء، أخذت تقارن نفسها بروما الجمهورية الكلاسيكية. فقد كان المحامون والمحاسبون، والموثقون العامون يتميزون منذ العصور الوسطى بثقافتهم اللاتينية، أما الآن وقد استثار إعجابهم النموذج اليوناني، فقد بدأوا يبحثون – هم أيضا – عن ماضيهم الكلاسيكي الذي قد يعبر عن مجد فلورنسا. لذلك أخذ البحث عن المخطوطات يجري على قدم وساق في كل أنحاء أوروبا. وبالفعل تم العثور على كثير من هذه المخطوطات في الأديرة المنعزلة بين الجبال. ولم يكن الدافع وراء العثور على تلك المخطوطات، هو الدافع العلمي نفسه أو القانوني الذي كان يسعى إليه طلاب العلم في القرنين الثاني عشر والثالث عشر، إنما كان من أجل الوصول

إلى أنماط جديدة للحياة الراقية . فقد كان الفلورنسيون يجدون بحثا عن الفنون والآداب ، وأسلوب التعامل الحضاري من ذوق ولياقة ، وكذلك البطولة كقدوة ومثل أعلى .

ومما يذكر أن بترارك مهد لذلك منذ بضعة عقود سابقة ، فكتب يقول : «سوف يستطيع أحفادنا ، بعد أن انقشع ظلام العصور الوسطى ، أن ينظروا إلى ماضينا في صفائه وتألقه ، وبقدر ما يطيل أهل فلورنسا التأمل في أفكار عصر ما قبل الفكر المسيحي الكلاسيكي ، سيجدون ضالتهم فيه . تمجيد المدينة المرء الواعي بمجتمعه . . ولم ينظر أهل فلورنسا إلى الرومانيين واليونانيين بوصفهم قدوة في مستوى المعرفة ، بل كمثل أعلى في الروعة والكفاءة . ولم يعد محور كتاباتهم في الخطابة والتعليم والشعر والأخلاق والفلسفة ينصب على شخصية المسيح ولا الإنسان العادي الزائل التافه الممثل للبشرية مثلما كانت الحال عند رجال الدين في العصور الوسطى ، بل أضحى المحور هو الإنسان المستقل الذكي المغامر الكفء .

ومنذ ذلك الحين ، أصبح التركيز على ماهو إنساني دون ما هو إلهي ، موقفا فكريا عرف منذ ذلك الحين بالنظرة الإنسانية «Humanist» وغدا سمة ميزت الفكر الفلورنسي والأوروبي على مدى الأعوام المائة التالية . وأضحى النموذج الجديد للإنسان هو الإنسان الذي يعيش حياة إيجابية تتصل بالعالم الطبيعي ، حياة مليئة بالجمال والكبرياء . كما أصبح الإنسان بفكره هو القادر على إيجاد الخلاص لنفسه من خلال تصرفاته الحكيمة وأخلاقياته الراقية ، وليس من خلال أداء طقوس كنسية غامضة . واختفت صورة الناسك المتعبد المنعزل داخل الكهف ، وحلت محلها صورة الإنسان الذي يعرف الدنيا وشؤونها .

أصبح ذلك العالم - عالم الأعمال والتجارة والحراك الاجتماعي - في حاجة إلى قيم جديدة . وبالفعل ، لقيت النظرة الإنسانية الجديدة قبولا من

المؤسسات التعليمية، فالتقى بعض المعلمين بـالأستاذ كريزولوراس على حين أبـدى آخـرون استعـدادهم للسير على نهج أفكـاره. واستطـاع فـرجيريـو «Vergerio» وهو أحد تلامـذة كريزولوراس «Chrysolaras»، أن يقلب نهائيـا أفكار العصـور الوسطى رأسا على عقب، إذ كتب في عام ١٤٠٤ بحثـا علميا لجامعـة بـادوا «Padua»عن التعليم، جاء فيـه أن تلقين المعرفـة للطالب أقل أهمية بكثير من بنـاء شخصيته. كانت صـورة الطالب النموذجيـة في تصوره، هي صـورة ابن التاجـر الـذي يسعى إلى إدخـال السرور على زملاء والـده من التجار، عن طريق إظهار طموحـه ومركزه التجاري التنافسي واهتمامه الحاسم بالأمـور المتعلقة بـالأعمال. لقد تعلم «فرجيريـو» حب أهل بيزنطـة استخدام التفاصيـل وهو مـا يناسب تمامـا عالم الأعمال. لذا كـان ينصح تـلاميذه دائما بقولـه: «فلتحرصوا دائما على تـدوين ملحوظاتكم». وشق أول الطـريق اثنان أخـوان كانت لهما الـريـادة. كـلاهما كانـا معلمين، وعمـلا في بلاط الأمـراء للدراسات الإنسانية. ذهب أحدهما إلى بلاط أسرة جونزاجو في مانتوا، وقصد الثاني بـلاط أسرة أست حكام فيرارا. وصاغا تعليماتهما على نحـو لا يستهدف الـدفاع عن الكنيسـة، بل دفـاعا عن الحيـاة العـامة ومن أجل تعليم اللغـة، والشعـر، والبـلاغـة، والتـاريخ، والفلسفـة الأخـلاقيـة من النصـوص الكـلاسيكية. وعـرف عن ثيتوريـنو قـوله: «ليس من المعقول أن يكـون كل إنسـان محاميا، أو طبيبـا، أو فيلسوفـا، إنما خلق اللـه كلا منـا ليؤدي واجبـا اجتماعيـا في الحيـاة، فنحن مسـؤولـون عن التأثير الـذي نحـدثـه في المجتمع والمنبعث من داخلنا».

وقـد انعكس الموقف الفكري الجديـد على المنـاهج الدراسيـة، فحل – في باديء الأمـر – موضوع الإنشـاء النثري محل مادتي البلاغـة القديمة والخطـابة العامـة، وبعده جـاءت كتابة الـرسائل، ثم إدارة الأعمال، من خـلال إملاء

النص - Ars Dictaminis - حيث تعلم الطالب كيف يقوم بإملاء تقرير منطقي جاد أو خطاب على ناسخ المخطوطات المتخصص الذي ينسخ له.

نجحت الموجة العلمانية الجديدة في نقل الاهتمام بالتاريخ إلى مركز الصدارة. وأخذت البرجوازية الجديدة تهفو إلى الانتساب إلى أسلاف عظام مبجلين. ولأول مرة يدرك المجتمع الأوروبي معنى أن يكون له ماض موثق في مخطوطات. فقد ظهرت في المؤلفات الكلاسيكية، الحضارة الراقية التي وصفها بترارك «Petrarch» والتي كانت قائمة قبل ظلام العصور الوسطى. وشاعت في ذلك الوقت أسطورة تقول إن جيوش يوليوس قيصر هي التي أقامت فلورنسا، وليس سلفهم الملك شارلمان الذي عرف في ذروة العصور الوسطى التي عاشتها أوروبا، بقدراته شبه السحرية، وفقا للقصة القديمة حول نشأة فلورنسا.

ومهما كان الأمر، فقد كانت تلك النظرة الإنسانية المتقدمة توحي بإمكان التفكير في وجود بعض الوسائل التي تؤثر تأثيرا ماديا، يتعلق بالثقة التي نشأت حديثا في فلورنسا. كانت النظرة للطبيعة حتى ذلك الوقت، مازالت نظرة إلى شيء غامض رمزي، سواء كانت منبثقة من فكر الرومانيين أو اليونانيين أو غيرهم.

لكن كل شيء قد تغير في العقد الأول أو الثاني من القرن الخامس عشر بفضل شاب عائد من «بادوا» بعد أن أنهى في جامعتها دراسته في العلوم الطبية. كان هذا الشاب الذي يدعى باولو ديل بوتسو توسكانيللي «Polo de Pozzo Toscanelli» أحد أبناء أسرة حققت شهرة ونجاحا في مجال تجارة التوابل في فلورنسا.

وجدير بالذكر أن مدينة «بادوا» كانت المكان الذي هرب إليه معظم مؤيدي الفيلسوف العربي (ابن رشد) في القرن الثالث عشر وبداية الرابع عشر

لمواصلة تعليم فلسفته في البحث التجريبي لدراسة الكون الذي يشبه، في نظرهم، آلة تسير وفقا لقوانين عقلانية. وقد حافظت « بادوا» على تراثها الفكري المستقل الذي تلقته فينيسيا في عام ١٤٠٤ . وكانت فينيسيا في ذلك الوقت من أقوى دول إيطاليا التي تتعامل على قدم المساواة مع قسطنطينية، وإنجلترا، وفرنسا، وكانت أيضا - وهو الأهم - ضد رجال الكنيسة والبابا . ومن ثم، كانت حرية التفكير والتعليم مكفولة في ظل فينيسيا .

ولد توسكانيللي في عام ١٣٩٧ من أسرة برجوازية ثرية، يقوم بخدمتها تسعة عشر خادما، وتمتلك جوادين وبغلا. وذات مساء في عام ١٤٢٤ على الأرجح عندما كان توسكانيللي في فلورنسا بعد عودته من بادوا، التي درس في جامعتها على يد عالم الرياضيات العظيم بياجيو بليكاني أوف بارما «Biago Pelecani of Parma» التقى في حفل عشاء أقامه أحد أصدقائه من مهندس عماري شاب يدعى فيليب برونوليتشي «Fillipo Brunelleschi» والمكلف من قبل السلطة المحلية بناء قبة للكاتدرائية التي لم تكتمل بعد، وكانت الصعوبة التي واجهت المهندس برونوليتشي «Brunelleschi»هي، كيف يتم تشييد هيكل دائري فوق قاعدة ثمانية الأضلاع والزوايا؟ .

كانت خبرة برونوليتشي - في الواقع - خبرة عملية بحتة، فلم يكن قد تعلم اللاتينية، ولم تتعد قراءاته المحدودة بعض أعمال دانتي والإنجيل باللغة العامية. وفي ذلك الزمن كان المهندس العماري حرفيا أكثر منه دارسا نظريا . أما تخطيط وتشييد المباني، فلم يكن يتم إلا بشكل تجريبي. ومما يذكر في هذا الصدد، كيف استخف المهندسون الذين قاموا بتصميم كاتدرائية ميلانو باستخدام الحساب، لأنه - ببساطة - لا يناسب الرؤية الأرسطية فيما يجب أن يتم في عملية البناء من مضاعفة الرقم الذي وصلوا إليه في البداية عند تصميم الكاتدرائية لتقوية البناء، فكانت النتيجة انهيار الكثير من المباني .

وخلال مأدبة العشاء أو ربما بعدها مباشرة، جذب توسكانيللي اهتمام «برونوليتشي» إذ فتح عينيه على الإمكانات الهندسية التي درسها في جامعة بادوا، ولعل الاثنين اشتركا معا في تصميم قبة الكاتدرائية. ولأول مرة في تجربة غير مسبوقة، قام «برونوليتشي» بتطوير طريقة تشييد القبة باستخدام محدد لألواح من الخشب صنع منها سقالات خشبية من دون أي محور مركزي. فقد جاءته هذه الفكرة جزئيا، من الأسابيع التي قضاها مبكرا في روما مع دوناتيللو «Donatello»، حيث اشترك الاثنان معا في بحث وقياس الأنقاض الرومانية باهتمام تفصيلي دقيق، ليعرفا كيف يمكن أن يبنيا للطبقة الثرية الجديدة في فلورنسا الأقواس والأقبية الإسطوانية والأسقف المنقوشة بزخارف غائرة. كان الرجلان يقضيان أوقاتا طويلة تحت الأرض، مما جعل الرومانيين يعتقدون أنهما من أولئك الذين يبحثون عن الكنوز.

ولم تكن الرحلة إلى روما إلا مثلا واحدا على عملية البحث عن الماضي التي استمرت تجري في مختلف الميادين.

ومن خلال ملاحظة أبداها مهندس عماري آخر يدعى ليون باتستا ألبرتي «Leon Batista Alberti»، حول قبة الكاتدرائية التي بناها فيليب برونوليتشي عبر عن تمجيد العلوم الحديثة بقوله: أليس ظالما أو حاقدا ذلك الذي يضن بالثناء على المهندس العماري بيبو (فيليبو) حين يشاهد ذلك الصرح العظيم الذي يرتفع إلى عنان السماء، وبهذا القدر من الرحابة والاتساع الذي يغطي بظلاله كل الشعب التوكساني، وقد تم بناؤه دون الاستعانة بقالب أو كم هائل من ألواح الخشب؟. إن هذا العمل المعماري العظيم الذي يبدو لنا اليوم وكأن إنجازه يعتبر من المستحيلات، يجعلني أتصور أن مثله لم يكن ليخطر على بال أسلافنا القدماء».

لكن القبة لم يكتمل بناؤها إلا في عام ١٤٣٦، وإن ذكّرت الفلورنسيين بعد

أن ارتفعت شاهقة بأنهم استطـاعوا أن يحققوا من الإنجاز الحضـاري مايتفوق على ما حققه الرومانيون واليونـانيون القدماء . إنهم لم يكونوا مجرد مقلدين ، إنما استطاعوا أيضا إدماج التقاليد القديمـة بالديناميكية الحديثة التي هي خاصية فلورنسية بحتة .

والواقع أن أكثر الأعمال ديناميكية يرجع الفضل فيها إلى وجه آخر من أوجه العلاقة بين توسكانيللي وبرنوليتشي . فعندما كان توسكانيللي يدرس في جامعة «بادوا» ، تلقى على يـد أستاذه بياجيو دا بـارما "ôBiago da Parma سلسلـة محاضرات حول علم البصريات جذب فيهـا الاهتمام إلى مؤلفات المفكر العربي العظيم ، وعالم البصريات الشهير: «الحسن بن الهيثم»* .

كان للحسن بن الهيثم ، الذي ولد في البصرة عـام ٩٦٥ ميلادية ، مؤلفات تنـاولت شتى فـروع علـم البصريات ، تعـرض فيهـا للأعمال الأولى لأرسطـو ، وجالينـوس وأقليدس وبطليموس . وفي هذا المجـال ، كانت النظرية القـائمة وقتذاك في القرن العـاشر الميلادي ، وفقا لمدارس فكريـة مختلفة ، تقول إن عين الإنسان تخرج شعـاعا من الضوء يعمل في اتجاهـات مختلفة ليقع على أي شيء في مسـاره ، فيرسل صورة هـذا الشيء إلى العين مرة أخـرى . لكن «الحسن بن الهيثم» رفض هـذه النظـريـة قـائلا : «إذا كـان الضـوء السـاطع يـؤذي العين ويؤلمهـا ، فكيف يمكن للعين أن تصنع ضـوءا ساطعا؟ » ، وإذا كـان كل شيء يضاء بوساطة العين فلابـد إذن أن تحتوي العين على قدر كاف من الضوء لكي تضيء مجال الرؤية كاملا بعد كل طرفة عين .

تـوصل الحسن بن الهيثم إلى أن الضــوء ينبعث من مصـادر ضـوئيـة مثل الشمعـة أو الشمس ثم ينعكس من على الشيء ليحمل صـورة هـذا الشيء إلى العين . وبما أن أشعة الضـوء المنبعثة من أشيـاء كثيرة سوف تـدخل إلى إنسان

* يكتب الأوربيون اسمه هكذا «Al Hazen» (المترجمة) .

العين الدقيق جدا، فلابد إذن أن تكون لـديها القدرة على تركيزه في بؤرة. ومن ثم، لابـد أن تكون العين عنـد رأس شكل مخروطي من الضوء كـونته الأشعـة البصرية الصادرة عن كل جزء مـن الصور المرئية في مجال رؤية العين. ويمكن أن نمثل هذا بخط مستقيم مثل السيف يشق طـريقه إلى العمق، وليس خطا مائلا غير عمودي، وقد تـوصل ابن الهيثم إلى أن الشعاع العمودي على العين هو أقوى الأشعة على الإطلاق، وأطلق عليه اسم «الشعاع المركزي».

كـان لنظـريـة «الحسن بن الهيثـم» تأثير غير عـادي في الـرواد من العلماء الغربيين مثل «روجر بيكون» و«جون بيكام» أسقف كانتربري، والعالم والقس البـولندي «ويتلـو» «Witlo»، على وجه الخصـوص والذي عرف عن طـريقه بياجيو دابارما نظرية ابن الهيثم.

كتب «بياجيو» سلسلة محاضرات بعنـوان« أسئلة حول المنظور الهندسي»، أخذ منها «توسكانيللي» مذكرات، شرح مضمونها لصديقه، برونوليتشي الذي كـان اهتمامه عمليـا بحتا بـالدرجـة الأولى. وبـالحساب الـرياضي للمنظـور الهندسي، أصبح مـن الممكن رسم مسقط هندسي ثـلاثي الأبعاد للتصميمات التي يرسمها لمباني عملائه، مما عزز كثيرا من سمعته كمهندس معماري. وربما استطاع برونـوليتشي أثناء تنفيذه لإحدى هـذه المشروعات أن يجري تجربة ثبت أنها أكثر التجارب جوهرية في تاريخ الفكر الغربي.

كانت الصنـاعات الزجاجية في جـزيرة «مورانو» بفينسيـا، في ذلك الوقت من بدايـات القرن الخامس عشر، قد بـدأت تنتج المرايا المستويـة ذات الظهر المغطى بمـادة الرصـاص. وقد شرح «تـوسكانيللي» لصـديقه بـرونوليتشي، كيف تكبر هذه المرآة المستـوية منظور الأشياء التي تعكسهـا، لأنها حين تدور على محورها وهي في وضع عمودي أمام العين، وهو الوضع الذي أسماه الحسن ابن الهيثم «الـوضع المركـزي» يبـدو واضحـا أن المرئيات يصغـر حجمهـا كلما ابتعدت عنها.

ولتنفيذ هذه الفكـرة عمليا، قام «برونوليتشي» بـوضع مرآة في الداخل على بعد ست أقـدام أمام المدخل الرئيسي لكـاتدرائية فلورنسـا، مواجهة للسـاحة الخارجيـة، لكن ينعكس عليهـا بيت المعمـودية عبر الميـدان. ثم قـام بـرسم الصورة المنعكسة على لوحة خشبية مسطحـة خرم في وسطها ثقبا. ثم دعا رواد الكنيسة من المشاهدين للنظر من خلال الثقب وهم واقفون خلف اللوحة على حين كان هـو يحمل المرآة على مسـافة ذراع واحد أمـام اللوحـة المرسومـة لكي يشاهدوا الصورة المرسـومة منعكسة عليها. ولما كان المشاهـد يقف في مواجهة مكان التعميد، فقـد ظل يرى المكان نفسه بعد إبعاد المرآة. وهكـذا بدت دقة الصورة التي رسمها «برونوليتشي»، بحيث لا يستطيع أحد أن يفرق بينها وبين المكان الحقيقي.

كان هـذا، هو أول مثال للرسـم المنظوري الهندسي، الذي كـان له - ولا شك - أثره الفـريد على النـاس الذين ألفـوا أساليب التصويـر التي لا تخضع لقواعد المنظور، والتي كانت سائدة آنذاك. وكان برونوليتشي، قد اختار «بيت المعموديـة»، نظرا لأن ارتفـاعه واتسـاعه وبعـده عن الكاتـدرائية تكـاد تكون ثـابتة، ولهذا السبب كـان من اليسير استعادة نسبـة المنظـور للأبعـاد الثلاثـة جميعها، إذ كانت: (١ : ١ : ١). وضمن برونوليتيشي أن الـرسم يوضح بأمانة جميع الموضـوعات في منظورهـا الصحيح بالنسبـة للمشاهـد، بأن وضع ثقب الباب بالضبط عند المستوى الذي يتعين أن يكون فيه نظر المشاهد، وقتما ينظر إلى «بيت المعمودية» الحقيقي وهو الوضع نفسه الذي اختاره ليرسمه.

كان هـذا هو تحديدا الأثـر الذي لفت الأنظار نتيجـة أول رسم زيتي وفقا لقواعـد المنظور والـذي نفذه في العـام نفسه فيما بعـد الفنان الشـاب مازاكيـو صديق بـرونوليتشي. ولا تـزال هذه اللـوحة على أحـد حوائط كنيسـة «سانت ماريـا نوفيللا» في مـدينة فلورنسـا، والمسماة بـ «الثالـوث المقدس»، وهي أول

لوحة تمثل الفن الجديد. في هذه اللوحة، يبدو المنظر وكأن المشاهد يراه من خلال نافذة داخل الكنيسة. وتتسم الأقبية الأسطوانية والأسقف المزدانة بنقوش غائرة بالدقة الرياضية حتى لتبدو وكأنها تصميم هندسي عماري معد للتنفيذ. وقد دعم الفنان منظوره الهندسي، برسم شخصيات اللوحة على مستويات مختلفة. ومازالت الخطوط التي خدشها «مازاكيو» وهو يضع خطته الهندسية، موجودة على الجدران حتى يومنا هذا. وتبعد «النقطة المركزية» للرسم عن أرضية الكنيسة بـ (٥ أقدام و٣ بوصات)، وهو متوسط طول المشاهد الفلورنسي. وربما كان موضع لوحة «الثالوث المقدس»، المشبع بالرمز الهندسي، شاهدا على تغيير المشاعر في أماكن أخرى والتي تشير إلى أن الرياضيات هي التي سوف تصبح وسيلة شرح الكون وتفسيره، وكذلك معرفة الطريق إلى الله.

ومما قيل عن «برونوليتشي» أنه كان حرفيا نصف متعلم، يقضي معظم وقته في المنزل، أو ينظم الكافيتريا الخاصة بزملائه، ويناقش أوضاع الحرفيين من فصل وتعيين، أكثر من تفرغه لتقنيته الثورية الجديدة التي وجدت اهتماما بالغا لدى طلاب العلم والمثقفين الذين اعتبروه معماريا لم ينل إلا أقل تقدير.

أما الأكاديمي «ألبرتي» «Alberti» الذي أصبح فيما بعد العماري وعالم الرياضيات، وكان من قبل كاتبا للبابا، فقد أخذ منظور «برونوليتشي» الهندسي، وألبسه ثيابا لاتينية مع المراجع الكلاسيكية المناسبة وجعله موضع قبول تام. كما جعل الهندسة يسيرة سهلة بالنسبة لأي رسام أو معماري، إذ بدأ الفنانون يستخدمون في أعمالهم نسيجا شفافا رقيقا، تمتد عليه خيوط رأسية وأفقية متقاطعة تكون سطحا على شكل شبكة. وعندما تقف هذه الشبكة بين الرسام والمنظر المطلوب رسمه، يبدو كل جزء من المنظر وكأنه يشغل مساحة من الشبكة وفقا لحجمها النسبي وبعدها عن العين. وهكذا، يضمن الرسام

في نهايـة العمل الفني من خلال تقنيـة الشبكـات النسب الصحيحة بأجـزاء المنظر المرسوم.

انتقل «ألبرتي» بعد ذلك إلى استخـدام تقنية متطورة لكي يرسم منظـرا فنيا من وحي الخيـال، مستخدما المنظـور الهندسي، لـوضع كل جزء من اللـوحة الفنية في علاقـة نسبية صحيحة، وفقا لمكـانه فيها. وقد تحقق ذلـك مبدئيا، بوضع مجموعـة من شبكات النسيج الشفاف بين الرسـام والمنظر المراد رسمه. ثم وضع تماثيل صغيرة متسـاوية الأحجـام على مسـافات مختلفـة من العين، ومتصلة بـالشبكة الأمـامية بخيوط، ومـن خلال رؤية الـرسام للمنظـر الذي أمامه، تبدو هذه الخيوط متلاقية في نقطة فريدة في خلفية المنظر، هي «النقطة المركـزية» التي تـوصل إليها العـالم العربي «الحسن بن الهيثم»، والتي أسماهـا «ألبرتي» «التلاشي أو نقطة الصفر».

ولإعداد الخطـوط الإرشادية الـلازمة على الجدار الذي سيتم رسم اللـوحة عليـه، يتعين أولا رسم تصميم هندسي على امتـداد هـذه الخطوط ثم اختيـار إطـار مع خط الأفق المرسـوم عبر مستطيل الإطـار عنـد ارتفاع مستـوى نظـر المشـاهـد. يتم بعـد ذلك تقسيم قـاعـدة اللوحـة إلى عـدد من المسـاحـات المتساوية. ثم تمد خطوط من هذه النقاط إلى نقطة منتصف خط الأفق، ويتم الشيء نفســه عند الحــد العلــوي من الإطــار. ومن إشعاعـات هـذه الخطـوط الخارجـة من النقطـة المركـزيـة، يتكـوّن الهيكل الـذي يتم رسم كل مكونـات اللوحة عليه في وضعهـا السليم، وفي تناسب مع بعدهـا عن المنظر الأمامي من اللوحة.

إن استخدام «إفريز» على أرضية المشهـد، لتعميق الإحساس بالمنظور، إنما تحقق بفضل المزيد من التطبيقات الهنـدسية. إذ تم مد قاعـدة الإطار إلى أحد الجوانب على امتداد عين المشاهد أمـام الرسم. ثم رسم خط رأسي من الطرف

الخارجي للخط حتى يصل إلى نقطة عند مستوى خط الأفق. ثم يجري وصل هذه النقطة بخطوط تمتد خارجة كالشعاع إلى نقط التقسيم على قاعدة الإطار. ويحدث الشيء نفسه على الجانب الآخر. وعندما تقاطعت جميع هذه الخطوط الجانبية مع الخطوط الممتدة من القاعدة إلى النقطة المحورية، فإنها شكلت مستطيلات تكونت بدقة وفق المنظور اللازم للمشاهد لكي يشعر بالعمق الخداعي بالكامل.

وعلى حين ظل ألبرتي، على غير دراية كافية بالبصريات وبقدر لم يسمح له بأكثر من القول إن الأشعة الضوئية الخارجة من الأجسام تعطيها شكلها، في حين أن الأشعة الداخلية تعطيها لونها، فقد رأى أن المستوى الذي وضع عنده المشاهد الشبكة يتقاطع مع الهرم البصري الذي وصفه ابن الهيثم.

كان ما تم إنجازه ثورة بحق، في الطريقة التي ينظر بها الناس إلى العالم، ليس فقط بالوجود من حيث الرؤية البصرية، ولكن من زاوية فلسفية أيضا، فقد تغير مركز الإنسان في الكون بعد اكتشاف المنظور الهندسي، وأتاحت التقنية الجديدة اكتشاف العالم من خلال المقارنة النسبية. ولأول مرة، بمساعدة علم الهندسة الجديد، أمكن تقييم الأحجام النسبية لمختلف الأشياء من البعد، وبات في الإمكان إعادة إظهار أو تكوين الأجسام بثقة وبمواصفات دقيقة في أي موقع في المكان ثم معالجتها أيضا. وكانت تطبيقات هذه التقنية لها دلالاتها المذهلة. فمن قبل، أسبغ الفكر الأرسطي على كل شيء ماهية أو جوهرا لا ينقسم وتفردا لا يقبل المقارنة. وبالتالي، ووفقا لهذا الفكر، فكل ما يدرك بالحس لا يمكن مقارنته بغيره من المحسوسات، بل فقط بالإله الموجود في مركز الكون. ولكن تلاشت فجأة العلاقة الخاصة بين الإله وكل ماهو مادي منفصل، وحلت محلها العلاقة التي يتحكم فيها الإنسان تحكما مباشرا في الأجسام الموجودة في المكان ذاته ويمكن قياسها.

وقد شمل التحكم في المسافة الأجسام في السماء أيضا، حيث كان من المفترض أن الكواكب تدور حول محورها إلى الأبد على نحو لا تدركه الحواس في مجالها الأرسطي البللوري. أما الآن فقد بات بالإمكان قياسها هي الأخرى، بل وفحصها بدقة من على البعد. فالإنسان بأداته الهندسية الجديدة أصبح مقياس كل شيء. وأضحى العالم الآن متاحا وفق معايير موحدة. فكل شيء يمكن ربطه بأداة التقييس ذاتها، ووصفه في ضوء دالة رياضية، بدلا من الاكتفاء بكيفه الفلسفي فحسب. ويمكن أيضا قياس نشاطه على أساس معيار مشترك، وربما أمكن كذلك وجود قواعد غير القواعد الخاصة بعلاقة موقعه بالنسبة لبقية عناصر الطبيعة، بل وأيضا يمكن أن تكون هناك قوانين مشتركة ومعيارية تحكم الطبيعة ويمكن قياسها أيضا.

وفي هذه الأثناء، بدأت تتجلى بوضوح، مدى ثقة الفلورنسيين في الاكتشافات التي ملأت نفوسهم، فإذا كان الإنسان هو مقياس كل شيء، إذن فجميع الأشياء لا بد أن ترتبط بقياس الإنسان، أقصد، خبرته ومشاهداته ووجهات نظره.

أصبحت أعمال التصوير أكثر واقعية في تناولها أسلوب وموضوعات اللوحات. ذلك لأن الفلسفة الجديدة كانت عاملا مهما في تقديس رغبات أثرياء الطبقة الوسطى التي ترعى الفن والأدب. وبقدر زيادة هؤلاء عددا وثروة، زاد استقلال الفنان. وبرز القول المأثور. «أيها الفنان، ارسم بأسلوبك الخاص». لكن هذا الشعار حتى ذلك الحين، ظل مجرد نصيحة خاوية المضمون. فقد كان الفرد ينظر للعالم من خلال رؤيته الذاتية التي لا علاقة لها بالفلسفة الجديدة، بل إن تلك الرؤى الذاتية كانت تصل أحيانا إلى درجة الخزعبلات الدينية. ورغم ذلك فقد ساعد تأسيس قواعد المنظور الهندسي كثيرا على سلامة نتائج رؤية الإنسان للعالم منذ ذلك الحين.

هذا وقد وصلت نسبة أعمال التصوير غير الدينية في عام ١٤٢٠ إلى ٥ في المائة، ثم ارتفعت بعد مائة عام أخرى إلى ٢٠ في المائة. فبعد أن كان الفنانون يقتبسون موضوعات لوحاتهم من الإنجيل، أخذوا يقتبسونها من الكلاسيكيات، وصغر حجم صور القديس في اللوحات، على حين زادت أهمية خلفية اللوحة. ومع الوقت زاد فن رسم الشخصيات، بعد أن شجع الاتجاه الواقعي التجار على تأكيد أهميتهم، فكانوا حريصين على تصوير أنفسهم في لوحات مع أفراد عائلاتهم.

وقد ظلت بعض التقاليد البالية منذ سالف الأيام سائدة حتى ذلك الوقت، فظهرت في اللوحات القواعد الكهنوتية «البنديكية»* وهي التعبير بالملامح الصامتة. فالتأكيد على شيء ما، يتم التعبير عنه بظهر راحة اليد المبسوطة في مواجهة المشاهد، والتعبير عن الحزن، بضغط اليد على الصدر، والخجل بإخفاء العينين براحة اليد، (كما هو واضح في لوحة الموزايكو الشهيرة) طرد آدم وحواء» – عام ١٤٢٤ الموجودة في كاتدرائية «Brancacci» بفلورنسا، والتي صور فيها الفنان معنى العقوبة، بتعبير حواء عن الحزن وآدم عن الخجل. أما التعبير عن الترحيب، فيتم تصويره بمد الذراعين واليدين منبسطتين والأصابع مفرودة.

ويتمثل أسلوب التصوير الطبيعي جدا، في لوحة الفريسكو العظيمة التي رسمها الفنان مانتجنا «Mantegna» في قصر مانتوا – Mantua ، وفيها تظهر حياة الأسرة الملكية التي تتعهده برعايتها، أسرة الملك لودوفيكو جونزاجاز «Ludovico Gonzagaz». هذه اللوحة تنبض بالحياة، في غير تكلف أو ترتيب. وليس هناك قصة في هذه اللوحة، بل مجرد لحظة سجلها الفنان. وقد

* نسبة إلى القديس «Benedictine»، الذي تأسست جمعية رهبانية في عام ٥٣٩م سميت باسمه، تدعو إلى تعاليم والقواعد التي ارساها.

كرس «مانتجنا» «Mantegna»، بالتوقيع على أعماله، مفهوما جديدا للفن، كشاهد على الحياة اليومية، فنرى في لوحاته «الفريسكو» من يأكل التفاح، ومن تتشابك أيديها وهما يتحدثان معا في جو من الألفة والحميمية.

وعندما أراد الجنرال اللامع فيدريجو دامونتفلترو، «Fedrigo da Mont-feltro»أن يرسم له «بورتريه» اختار أن يظهر في اللوحة وهو يقرأ كتابا، أو وهو في منزله أو في إحدى السفارات الأجنبية، ولم يشأ إطلاقا أن يرسم في اللوحة كقائد من قادة الحرب. وقد تعاظم بدرجة كبيرة الإحساس بالفردية، فنجد الجنرال «Fidrigo»يكتب بالحفر على مدخل ساحة قصره الفاخر – في مدينة أوربينو – urbino، حيث كان يعيش.. «أنا فيدريجو. وأنا الذي بنيت هذا القصر».

أما الأدباء، فقد بدأوا أيضا بالتعبير عن أنفسهم بصورة شخصية أكثر من ذي قبل. ونتج عن الاهتمام الجديد بعلم النفس كتابة السير الذاتية لحياة البشر العاديين رجالا ونساء، ولم تعد مقصورة على القديسين مثلما كان يحدث في الماضي. وظهرت لأول مرة القصة التي تعالج حياة الناس اليومية وانتقلت الدراما من موضوعات الكنيسة الدينية إلى المسرح. وأخذت المعزوفات الموسيقية التي تعبر عن الحياة الدنيا تعزف في المنازل، مصحوبة بترديد مقاطع شعرية صغيرة مع فاصل من العزف المنفرد. ولأول مرة يكتب الموسيقيون ألحانا تعزف على الآلات الموسيقية.

غير أن أكثر الأمثلة وضوحا على ما حدث من تغيير في أوضاع تلك الفترة الزمنية، هو ما نراه في مجال العمارة، فإذا كان استخدام الشكل المعماري الكلاسيكي في تلك الفترة قد تم – كواقع – فلم يكن ذلك راجعا إلى المنظور الهندسي الجديد فحسب، وإنما كان مدفوعا بدرجة أكبر من الاهتمام المبكر بالأمور الإنسانية. ذلك لأن الفلورنسيين لم يكن لديهم من الوقت ما يسمح

باستخدام أنماط فن العمارة القوطية. والواقع أن هذا المصطلح الذي اخترعه أحد الفلورنسيين، كان وصفا يتسم بالازدراء، لفترة تمتد بين حاضرهم آنذاك. وروما القديمة - أي العصور الوسطى - عندما ظهرت تأثيرات بربرية على يد الغزاة القوطيين.

ومن ثم، أخذت فلورنسا تبحث عن تقاليد بديلة وجدتها في العصور الكلاسيكية القديمة. فقد تبنت في مجال العمارة الطرز الكلاسيكية «الأيونية والدورية والكورينثية، فشيدت أقواس النصر (مازال أحدها قائما في مواجهة كنيسة ملاتستا «Malatest»في ميناء ريميني. وكان أثرياء الطبقة الفلورنسية الجدد يسعون بشغف كبير لإقامة تماثيل نصفية لهم، وتماثيل أخرى وهم فوق صهوة جواد. كما قاموا بتقليد الأسقف ذات الزخارف الغائرة، على النمط الروماني، بدلا من الأقبية الأسطوانية. بيد أن هذا كله كان أمرا هامشيا بالقياس إلى التحول المحوري في أسلوب العمارة الذي فرض أن يكون تشييد المباني على أساس أن الإنسان هو بؤرة الاهتمام. وبات لزاما أن تكون النسب القياسية للمبنى مرتبطة بالإنسان المشاهد ومتصلة بوجهة نظره. وتجلى هذا أول ما تجلى في كنيسة المشروع المحوري، إذ عبرت أساسا عن أسلوب وثني حين حطمت قاعدة طقسية قديمة ظلت راسخة زمنا طويلا، تقضي بالفصل بين رجال الدين وبين عامة الناس.

وفي عام ١٤٥٠، قام المهندس ألبرتي بتقديم اتجاه متكامل في تصميم الكنائس الجديدة. فقد رأى ألبرتي، أن الكنيسة يجب أن تقام على أرض مرتفعة تحيطها مساحة فضاء من كل جانب وسط ميدان جميل، وتعزلها قاعدة مرتفعة عن زخم الحياة اليومية. أما لون أقبية الكنيسة فلابد أن يكون من أنقى الألوان، ويفضل لها اللون الأبيض، وبالنسبة لواجهة الكنيسة، فيجب أن يمتد أمامها رواق طويل تصطف على جانبيه الأعمدة. ولعل أفضل نموذج

لمثل هـذه الكنيسـة، تلك التي تحتضن جـدرانها التماثيل الجميلـة بـدلا من اللـوحات المرسـومـة . . وتكون أرضيـاتها مبلطـة بـالفسيفساء المزركشـة ذات خطوط وأرقام لها دلالات مـوسيقية وهندسية. أمـا نوافذ الكنيسة، فـلا بد أن تكون مرتفعة جدا لتمنع أي اتصال بالعالم الخارجي.

ولعل أول وأكمل نموذج لتطبيق القـواعد التي وضعها «ألبرتي» ويعبر عن تأثير اكتشـاف بـرونـوليتشي للمنظـور الهنـدسي، هـو كنيسـة «مـاريـا ديـلا كارسيري» في مدينة براتو، الواقعـة على بعد أميال قليلة من فلورنسا. وقد قيل ربما كان «ألبرتي» هـو من وضع تصميم هذه الكنيسة، أمـا المهندس العماري الذي قـام ببنائها في عام ١٤٨٥، فهـو جوليانـو دا سانجالو. وكـانت كنيسة المشروع المحوري هي أول كنيسة تقدم الصليـب على النمط اليوناني، فبعد أن كان الصليب في العصـور الوسطى رمـزا لصلب المسيح، أصبح هنا للـدلالة على نقاء الحس الرياضي. وعلى حين كان بهو الكنيسة في النمط القوطي يؤدي بشكل مبهم إلى مذبح الكنيسة المرتفع، الـواقع تحت البرج الذي ينتهي بطرفه المدبب، نجد أن الشكل العماري الجديد للكنيسة يدعو إلى التقييم العقلاني، فإذا ما نظرنا - مثلا - إلى الشكل الخارجـي لكنيسة سانت ماريا S.Maria، نجده مكونا من واجهات مقسمـة إلى وحدات هندسية تحددها أطر خضراء. وتتميز الأجزاء التي تشكل الوصلات بين أجـزاء المبنى بأنها مكونة من أحجار رمـاديـة اللون، على حين طلي «بقيـة المبنى كلـه بـاللـون الأبيض. وإذا وقف شخص في منتصف بهو الكنيسـة تماما تحت القبـة، فسوف يجد كل مـاحولـه متناغما متنـاسبا، وهـو بالضبط تجسيـد لاستخدام تأثير المنظـور الهندسي من توازن. وهكذا أصبح التناسـب في العمارة هو كل شيء، هكذا قدم «ألبرتي»، المواصفـات الدقيقـة لنسب العمارة في كل الكنـائس: فيجب أن تكون نسبـة ارتفاع الحائط من الأرض إلى حدود القبة، إمـا نصف أو ثلثي، أو ثلاثة أرباع

المحيط القطـري للمشروع . ويجب أن تحكـم هـذه النسب : (١ : ٢ و ٢ : ٣ و٣ : ٤) هيكل البناء . فإذا نظرنا إلى الصليب في كنيسة سانت ماريا ، نجد أن أذرعه الأربع متساوية في الطول ، وعمقها نصف طولها ، كما نجد طول جدران الكنيسة الأربعة متسايا مع ارتفاعها .

وتقف واجهة كنيسـة سانت ماريا نـوفيلا «S.Maria Novella» التي قـام ألبرتي بتصميمهــا ، كأفضل نمــوذج على استخـدام النسبــة والتنـاسب في فلورنسا . فقـد أضيفت تلك الواجهة الجديدة إلى كنيسـة من الطراز القوطي ، فكان ألبرتي نفسـه هو أول من أطاع أوامـر قواعده المعمارية . فقد تم تصميم الـواجهـة الأمـاميـة على شكل مـربع ، يقسمهـا إلى نصفين كل من الطـابقين العلـوي والسفلـي ويسـاوي الطـابق العلـوي للواجهـة النصف تمامـا من الطـابق العلـوي للكنيسـة ويماثـل الطابـق السفلي حـوالي كل من نصفي المستطيل الأدنى والمسافـة الوسطى في الطـابق العلوي الفاصلـة بين العمودين والتي تقسم المسـاحة العليـا كلهـا إلى نصفين تقع تماما عنـد منتصف السطح القائم على الأعمدة .

ويسـاوي نصف هـذا الجزء بـالضبـط ، عـرض الجزء الخارجي الـذي بـه التجويف الـزخرفي العلـوي الجانبي . وهكذا نجـد عند هـذه النقطة ، أن كل المبنى قد صمم بنسبة (٢ : ١) . ويزيد ارتفاع تجويف باب الكنيسة عن عرضه مرة ونصف المرة ، وبـالتالي تكون نسبـة عرض المدخل إلى ارتفـاعه هي ٢ : ٣ . وهكذا تم بناء واجهة الكنيسة كلها هندسيا بنسبة تنصيفية متتالية ، مما جعلها بحق أول أعظم نموذج لدراسة فن النسب الإيقاعية في عصر النهضة .

ومنذ ذلك التـاريخ ، أصبحت المباني في المدن بمثابـة مرآة تعكس الاهتمام بنظرية النسبـة والتناسب ، فكانت حقـا مرآة الكون المتناغم بمبـانيها المنتظمة المصممة للهدف من إنشـائها ، انقسمت تلك المباني في ذلك الـزمن إلى ثلاثة

طرز عمارية: طراز عمـاري خاص بالأمراء، وطراز آخر خاص بالأثرياء ذوي الخـــبرة والمراكـز الاجتماعيـة المرموقـة، والثالث طراز بسيـط نظيف للفقراء. ومن هنا نجد عند تصميم تخطيط أي مدينـة جديدة، أن معيار هذا التخطيط هو الإنسان.

وقد أصدر رئيـس كهنة قرية كورسينـانو، بمقاطعة تـوسكاني مسقط رأس البابـا بيوس الثاني، أمـرا ببناء مدينـة جديـدة وفقا للقوانين العماريـة الجديدة أطلق عليها اسـم «بنزا»، قام ببنـائها المهنـدس العماري «برنـاردو روسيللينو» الـذي طلب من بين أمـور أخـرى أن يعـاقب أي شخص يـرسم أو يـزخـرف الحوائط الداخلية للكاتدرائيـة. ومازالت مدينة «Penza»- الصغيرة قائمة كما هي حتى يومنا هذا، وفقا لقوانين «ألبرتي» في التماثل.

وليست مـدينة «بنـزا» Penza إلا نموذجـا واحدا فقط على زيـادة تدخل السلطات الفلورنسيـة في المشروعات العامة. فعنـدما كان مطلوبـا بناء أبواب لكنيسـة فلورنسـا المعمدانيـة تم الإعلان عن منـافسة للتعـاقد مع السلطـات الحكومية، حيث شكلت هيئة تحكيـم من أربعة وثلاثين خبيرا، بعضهـم جاء من خـارج المدينة لـدراسة شروط التعاقـد. كما عهد أيضـا إلى الروابـط المهنية بإقامة مجموعة التماثيل لبهو كنيسة أور سان ميشيل «Or San Michele»وكان من بين تلك المجموعة، تمثال سانت جورج ”St. Goerge“ الذي نحته الفنان دونتلـــو «Donetello»وهو أول تمثـال من نوعه يعرض البطل في صـورة إنسان بملامح إنسانيـة واضحة. أما رابطة عمال صناعة الحرير، فقـد قامت بتمويل مستشفى اللقطـاء وهي أهـم وأول أعمال بـرونـوليتشي «Brunelleschi»بعـــد الكـاتدرائيـة. وانتهى من بنـائهـا عام ١٤٢٤. وانتشرت في كل مكـان أعمال الفنانين الـذين تعهدتهم بـالرعايـة أسرة ميديتشي «Medicis»الثـريـة، فتـولى كوسيمـو دي ميديتشي دفع تكاليف بنـاء قصر ميشيلوتسـو ومكتبة مارشيـانا «Marciana» التي كانت أول مكتبة عامة في إيطاليا.

وقد جرت مجموعة من الأحداث جنبا إلى جنب مع هذه التطورات، فيما كان استخدام المنظور الهندسي قد بدأ مع فن رسم الخرائط. وحقيقة الأمر أن المبادرة والاندفاع في استخدام المنظور الهندسي، كان وراءه أساسا التهديد التركي المتنامي. وقد اهتم فريقان اهتماما كبيرا بإيجاد حل للمشكلة التركية، الأول كان الإمبراطور البيزنطي جون، فبعد أن فشل الإمبراطور « مانويل الثاني باليلوجوس » في زيادة الأموال وتوفير المساعدات اللازمة للدفاع عن قسطنطينية، حاول حفيده الإمبراطور جون «Jhon» الشيءنفسه مرة أخرى، لكن محاولته جاءت في الوقت الذي كان فيه الموقف قد وصل إلى حافة الخطر.

تمثلت محاولة الإمبراطور جون في عرض قدمه مستهدفا رأب الصدع بين الكنيسة البيزنطية وبابا روما، إذ وافق فيه على إرسال مندوبين يشكلون مجلسا كنسيا إلى روما، لبحث بعض صور الحل لمشكلة الشقاق القائم بين الكنيسة الأرثوذكسية في الشرق، والكنيسة الكاثوليكية في الغرب. وكان بابا روما في ذلك الوقت يوجنيوس الرابع في مركز قوي يسمح له بإملاء شروطه على الإمبراطور البيزنطي، خاصة وأن الأتراك الموجودين في ثيسالونيكي في عام ١٤٣٠، كانوا تقريبا على أبواب الإمبراطورية البيزنطية.

عقد ذلك المجلس الكنسي أول اجتماع له في فيرارا، ثم انتقل إلى فلورنسا، بعد أن عرضت السلطات الفلورنسية استعدادها لتحمل كل نفقات المندوبين. وقد شهدت كنيسة سانت ماريا في ٦ يوليو عام ١٤٣٩، أكبر حشد من مندوبي الكنائس بلغ عددهم أكثر من خمسمائة مندوب، جاءوا ليشهدوا الجلسة الافتتاحية للمجلس الكنسي، ويتابعوا أعماله، وكان من بينهم وفود من القدس، ورودس، وتريبيزوند، ومن مناطق أخرى بعيدة من أفريقيا وآسيا.

أما الفـريق الآخر الذي كان لـه اهتمام حيوي أيضا بحل المشكلـة التركية، فيمثله توسكانيللي وملك البرتغال. فقد كانت عائلة توسكانيللي من كبار تجار التوابل على مدى عدة أجيال، ومن ثم كانوا مهتمين بحل تلك المشكلة خشية أن تقطع تركيـا عليهم الطريق المؤدي إلى الشرق إذا مـا احتلت القسطنطينية، وبالتالي تمنع عنهم وصول التجارة من الشرق، أو تفرض رسوما باهظة بوصفها وسيطا، وإذا حدث ذلك فسيكون له أثره المدمر في السوق. أما ملك البرتغال فقـد كان هـو الآخر مهتما بتجـارة التـوابل، لأن بلاده ظلت تحاول على مـدى عشرات السنين، البحث عن طرق بحريـة بديلة تؤدي إلى جـزر التوابل بعيدا عن شبه جـزيرة الملايـو. ومع اكتشاف السـاحل الغربي من أفـريقيا منـذ عام ١٤١٥، استعمـرت البرتغال جـزر الكـانـاري، والآزور، وماديـرا. وفي عـام ١٤١٩، أنشأ الأمير هنري المعروف بـاسم «الملاح» مدرسة بحريـة بالقرب من ساجـرس في منطقة رأس سـان فانسـان وهي أقصى نقطـة غربيـة في أوروبا. ويقال إنـه أراد بوصفه مسيحيـا صالحا، أن ينقل رسالـة الكنيسة إلى المواطنين الأفـارقة، على أمل العثـور على الحاكم المسيحي الأسطـوري "بريستر جـون» حاكم أفـريقيا الوسطى، فضـلا عن رغبته في تلمس الحدود الإقلميـة لسلطة المسلمين في قارة أفـريقيا، وتطـوير طرق تجاريـة جديـدة، بهدف إيجاد طريق أخرى إلى جزر التوابل الشرقية.

وفي عام ١٤٢٥، قام دوم بيدرو شقيق الملك هنـري ملك البرتغال بزيارة لفلورنسـا، لتسلم خرائط ومـواد جغرافيـة كان قـد طلبها، على أمل جمع أكبر مبلغ من الأمـوال التي كـانت فلورنسـا مـدينة بها للبرتغـال. وخـلال زيارتـه لفلورنسا اتصل «بيدرو»، بتوسكانيللي الـذي كان لعائلته فرع لمكتبها التجاري في لشبونـة. وقد تزامنت زيـارة شقيق ملك البرتغال لفلورنسـا في ذلك الوقت ذاته، مع ازدهار فلورنسا كمركز لفن رسـم الخرائط.

وكان اهتمام الفلـورنسيين بهذا الفن قد نما مع بدايـة القرن، عندمـا قامت مجمـوعـة رجـال الأعمال الــذين درسـوا اليـونـانيـة على يـد كـريـزولـوراس «Chrysoloras» بـرحلـة إلى القسطنطينيـة، بحثـا عن الثقـافـة والنصـوص الكلاسيكيـة. عادت المجموعة إلى فلـورنسا في عام ١٤٠٠، بعد أن تعـرضوا لمخاطرة بحـرية، تحطمت فيها سفينتهم، لكنهم كانوا قـد حصلوا على نسخة من أعظم مؤلف خرائطي قديم وهو «كتاب جغرافية بطليموس».

أثار هذا الكتـاب، الذي جاء في وقت يمثل ذروة التطـور المبكر في العلوم الإنسانيـة، حماسة الفلـورنسيين الشديـدة، فنسخوا منـه عدة نسخ فـاخرة. وفضـــلا عن احتـواء هـذا الكتـاب كـل مـا عـرفه اليونانيـــون عن الأرض، كـانت الخرائط التي يحتويها، خـرائط غير عاديـة، لأنها عبارة عن شبكـة من الخطوط المتعامدة.

ومن المعروف أن الإيطاليين عرفوا الخرائط البرتغـالية من قبل واستخدموها على مدى أكثـر من مائة عام في تحديـد الاتجاهات البحـرية ووصف الموانىء. وكـانت تلك الخرائط مـن رسم الأفـراد، وقـد اتسمت بتحـديـد أقسـام من السـواحل بأكبر قدر من التفـاصيل، فضـلا عن تحديدهـا اتجاهـات الريـاح السائدة. أمـا كتاب بطليموس «جيوجـرافيكا» فقد احتـوى على خرائط لكل العالم المعـروف في ذلك الـزمن، فضلا عن تقـديمه خـريطة العـالم في خطوط عرض وطول متوافقة وموحدة. ومن ثـم أصبحت هذه الوحدة القياسية المترية لسطح الأرض تعني، أن كل النقط المحـددة على الخريطة، تبعـد عن بعضها البعض بمسافـات نسبية، وبـالتالي يمكن تقديـر نظير للمواقع غير المعـروفة بوساطة الإحداثيات.

كان توسكانيللي طبيبا درس الرياضيات، مثل أي طبيب في ذلك الزمن، فضلا عن موهبته في فن رسم الخرائط، فيما جعله دائم البحث عن كل معلومة

خرائطية يمكن الحصول عليها من الوفود التي زارت مجلس الكنائس الشرقي. وقد بدأ توسكانيللي، بناء على طلب البرتغاليين، بإجراء حديث مع أي مندوب يمكن أن يضيف إليه معلومة عن الشرق الأقصى، هذا وعلى حين كان المجلس مازال منعقدا، عاد من الخليج الفارسي، أحد التجار الفلورنسيين ويدعى «أندريا داسارتيانو «Andrea da Sarteano»يرافقه تاجر إيطالي التقاه في القاهرة يدعى «نيكولو دا كونتي» «Nicolo da Conti»وجده متخلفا في مصر لا يستطيع مواصلة رحلة العودة، بعد أن عاش سنوات في الشرق الأقصى.

ومن المصادفة أن يشهد ذلك العام ١٤٤١ نفسه، زيادة اهتمام البرتغاليين بالاكتشافات، بعد اكتشاف ساحل الذهب الأفريقي، الغني بالمعادن الثمينة والعبيد أيضا، لذا أصبحت الرغبة في تنمية المهارات الملاحية للرحلات البحرية الطويلة، قضية عاجلة.

ومما يذكر أن توسكانيللي، عندما كان في «بادوا» «Padua»منذ سنوات مضت، كان له زميل ألماني يدعى نيكولاس «Nicholas»من مدينة «Kues»، الواقعة بالقرب من «ترير» «Trier»المطلة على نهر موسيل. ورغم أن القانون كان دراسة نيكولاس الأولى، فإنه أصبح أستاذا للرياضيات. وكان كل من توسكانيللي ونيوكلاس، قد تأثر كثيرا بما تلقاه من علوم رياضية على يد «برودوكسيمودي بلدوماندي» «Prodocimo de Beldomendi»وفي عام ١٤٣٧، سافر نيكولاس إلى فلورنسا، بناء على توصية البابا، ليقوم بمساعدة وتوجيه الإمبراطور جون في مباحثات المجلس الكنسي المنعقد هناك.

والواقع أن نيكولاس كان يحمل لتوسكانيللي قدرا عميقا من الإعجاب، إذ كان يعتبره أفضل عالم رياضي في أوروبا كلها. وتقديرا لشخصه، أهدى نيكولاس توسكانيللي عديدا من مؤلفاته، وظلت علاقتهما وثيقة طوال سنوات

ارتقاء نيكولاس في مناصبه حتى وصل إلى منصب الكاردينال. هذا، وكان نيكولاس، قد كتب في الأربعينيات من القرن الخامس عشر، أشهر وأعظم مؤلفاته المعروف باسم «توافق الامتداد» «Reconcilian of Opposites»طرح فيه أول وجهة نظر عن النسبية في العالم.

وتتلخص فكرته في تساؤل طرحه على النحو التالي: إذا كان الكون لا نهائيا، فالأرض إذن، ليست بالضرورة، أو حتى احتماليا هي مركز هذا الكون. وإذا كان الأمر كذلك، فربما كانت الأرض تدور حول الشمس. ويتوقف الأمر على رؤية المراقب الواقف على الأرض، فيتصور أنها مركز الكون، وهو الشيء نفسه الذي يمكن أن ينطبق على شخص آخر يكون واقفا على سطح القمر أو ثالث يقف على النجوم والكواكب، فيكون كل منهم أيضا داخل هذا الكون. فإذا كان كل شيء نسبيا مع كل شيء آخر، تصبح الوسيلة الوحيدة لمعرفة المكان الذي يوجد فيه المرء سواء كان على الأرض أو على كوكب ما، هي الوصول إلى طريقة لقياس ذلك، «المكان الآخر».

كانت هذه الفكرة، على وجه الدقة، هي المنظور الهندسي الذي خرج به «برونوليتشي» والمعروف بالقياس على البعد. فقد فكر توسكانيللي أن المنظور الهندسي، يمكن أن يتواءم مع نظام بطليموس الخرائطي في الخطوط المتعامدة لرسم خرائط الرحلات الملاحية في المحيطات، حيث تصبح أشكال المقاييس الموحدة ضرورة في حالة عدم وجود علامات حدود تسهل التعرف على منطقة ما.

وفي ١١ أغسطس / آب عام ١٤٦٤، توفي نيكولاس في مدينة تودي «Todi»وهو في طريقه لمقابلة البابا. حضر توسكانيللي مراسم جنازة صديقه القديم، حيث التقى هناك فرنان مارتينز دي روريز «Fernan Martins de Roriz»، أسقف لشبونة وكاهن الاعترافات في

«Afonso»بالبرتغال. اشترك الاثنان في إضافة اسميهما كشاهدين على وصية نيكولاس.

وكان مارتينز في ذلك الوقت مطلعا دون شك على كل ما يتعلق بالبعثات البحرية البرتغالية، لأنه كان مسؤولا عن لجنة الملاحة البحرية التابعة للهيئة الدائمة الخاصة ببحث المشاكل التي تقف عقبة أمام اكتشافات الساحل الأفريقي ،فقد كان القباطنة البرتغاليون يواجهون أزمة معينة. فكلما توغلوا في اتجاه ساحل أفريقيا الغربي، كان النجم القطبي، يسقط منخفضا خلفهم نحو الأفق الشمالي. إلى أن يصلوا تماما جنوب خط الاستواء، فإنهم لا يرونه وبالتالي يفقدون قدرتهم على الاسترشاد على طريقهم البحري للعودة إلى بلادهم.

والمعروف أن الملاحة كانت قائمة في ذلك الوقت، على أساس تحديد الوجهة المقصودة، باتخاذ زاوية النجم القطبي فوق سطح البحر في ساعات معينة، ثم الإبحار أعلى هذه الزاوية شمال أو جنوب خطوط العرض. وعندما يكون موقع النجم شمالا، يبحر الملاح إلى أن يصبح النجم على يمينه تماما، فيتجه شرقا ليجد نفسه في لشبونة. أما جنوب خط الاستواء، فقد كانت مواضع النجوم مجهولة ولم يكن ثمة جداول بالارتفاعات الزاوية للنجوم، لهذا كان لابد من البحث عن طرق ملاحية أخرى حتى لا تضل السفن طريقها.

بعد وفاة نيكولاس، أخذ توسكانيللي يسترجع أيامه مع صديقه الراحل. فكر متسائلا: إذا كان المنظور الهندسي يسمح بقياس الشيء من البعد، فلماذا إذن لا ينطبق الشيء نفسه على سطح الأرض خاصة وأن طريقة التقسيم الخرائطي (شبكة الخطوط المتعامدة) تؤدي إلى القياس المتري المتصل. فإذا كان البحار عائدا من جنوب خط الاستواء، ومعه خريطة مرسومة رسما منتظما، فإنه يستطيع الإبحار شمالا مسترشدا بالشمس، مع عدد من المربعات

الخرائطية التي تحدد لـه المسافات، فيستطيع العـودة بالطريقة نفسهـا «هكذا جرى تفكير توسكانيللي».

لقـد وجد تـوسكانيللي - مع تطـويـر هذه الفكـرة - إمكان تطبيقهـا على مشروع عظيم، كان السفير البرتغالي آفـونسو قد تحدث بشأنه معـه في فلورنسا منـذ بضع سنـوات. ويتلخص هـذا المشروع في إمكان إيجاد طـريق إلى جـزر التوابل، بديل لطريق غرب أفريقيا. وكان البرتغاليون في ذلك الزمن، يقومون بـرحـلات بحـريـة تـدريبيـة جنـوب خـط الاستـواء في المحيط الأطلنطي، مسترشدين بـالشمس في رحلاتهم. وعنـدما استعاد تـوسكانيللي حـديثه مع صديقه الإيطالي «كونتي»، الذي حدثه فيه عن وجود محيط كبير شرق اليابان، تسـاءل، أين إذن ينتهـي ذلك المحيط في شـاطئـه الآخـر؟! وأخيرا كتب تـوسكـانيللي في ٢٥ يـونيـو حـزيزان ١٤٧٤، رسـالـة إلى صـديقـه مـارتينـز «Mrtins»أسقف لشبونه قال فيها:

«إنـه لمن دواعي سروري اهتمام ملك البرتغـال بـالمحـاولـة التي تجري الآن لاكتشـاف طريق أقصر من الطـريق الأفـريقي. ومـرفق لك في رسالتي هـذه الخريطة التي تبين كل الجزر من إيرلندا إلى الهنـد، ومن الجنوب إلى غينيا (غانا حـاليا). . وتـدل الخطـوط الأفقية المستقيمـة في الخريطـة على المسـافة شرقـا وغربا. وتـدل الخطوط الرأسية الأخـرى على المسافة شمالا وجنوبـا. فإذا كان البحار متجها إلى الغرب من لشبونة، فسوف يصل إلى المدينة العريقة كينساي «Quinsay» (كاتاي - الصين حاليـا). وإلى شبانجو «Chipango»(اليـابـان حاليا)، المليئة بالذهب واللآلئ والأحجار الكريمة.»

لقـد رسم تـوسكانيللي خـريطتـه على أساس تقييم حسـابي لمحيط الكـرة الأرضيـة، فجعل كل درجـة تبـدأ من خط الاستـواء تساوي ٧٥ ميـلا. وقـد حسب المسافـة بين كينساي (الصين) ولشبـونة، فـوجدها حـوالي ثلث محيط

الكرة الأرضيـة ، عند خط عـرض ٤٠ شمالا نفسه . ومن ثم قسم خـريطته إلى خطوط رأسية يساوي كل منها ٢٥٠ ميلا اتساعا ، وتبين المسافة من لشبونة إلى كينساي ، بالطـريق الغربية ٢٦ خطا مـن هذه الخطوط ، أو ما مجمـوع مسافته (٦٥٠٠ ميل) . وقد تبين أن خطـوط توسكانيللي البيانية لم تكـن دقيقة تماما ، لأنه استخـدم التقديرات المبـالغ فيها التي قال بها مـاركو بولـو عن أوراسيا ، وبالتالي بدا الطريق الغربي من الساحل الياباني - وفقا لحسابات توسكانيللي - قصيرا بصورة مغرية .

أرسل توسكانيللي ، نسخة من خـريطته إلى قبطان إيطالي حيث قام الأخير بتوصيلهـا في عام ١٤٨٣ إلى لجنة لشبـونة الخاصـة بالملاحة إلى جـزر التوابل . لكن اللجنة رفضت اعتمادها . وقد حاول القبطان عرضها مرة ثانية على جهات أخرى من بينهـا البلاط الملكي الأسباني ، فباءت محاولته بـالفشل أيضا . وعلى حين كان على وشك الإبحـار إلى فرنسا لعـرض قضيته أمام البـلاط الفرنسي ، كان الأسبان قد راجعوا موقفهم ، ووافقوا على مساندته .

وبدأ القبطان رحلته البحـرية إلى اليابان ، حاملا معه خـريطة توسكانيللي الملتصقـة في أول صفحـة من الأطلس الخاص بـه . لكن رحلته إلى اليـابـان لم تكتمل أبـدا ، لأن القبطان كـريستوفر كـولومبـوس كان قـد اكتشف في ذلك الوقت قارة أمريكا ، على حين كان مبحرا في طريقه غربا إلى اليابان .

# الفصل الرابع

## حقيقة واقعة

هناك لحظة ما أثناء زيادة سرعة الطائرة، وهي على ممر الإقلاع، يعلن فيها مساعد الطيار «الدوران على المحور». في هذه اللحظة يسحب الطيار عمود القيادة، وإذا بمائة طن من المعدن على متنها أكثر من ثلاثمائة نسمة، وبسرعة تزيد على ١٥٠ ميلا في الساعة تدور حول محورها الطولاني بدرجات صغيرة ثم ترتفع إلى عنان السماء. أما بالنسبة لركاب الطائرة، فهم يعرفون أن عملية الطيران التي نتحدث عنها، هي الحقيقة التي سوف تحدث.

ولا شك في أننا نثق في كل حقيقة، تؤكد علاقتنا بالتكنولوجيا التي تحكم وتبني حياتنا. فقد تدربنا على قبول حقائق العلم والتكنولوجيا بغض النظر عن عدد المرات التي أوضح فيها ذات العلم والتكنولوجيا بطلانها بعد أن فات أوانها. ومن ثم فإن «مفهوم» الحقيقة المقبولة عموما، مفهوم جديد نسبيا. هذا المفهوم لم يعرفه الإنسان إلا منذ خمسمائة عام فقط، نتيجة لذلك الحدث الذي غير الحياة الغربية تغييرا جذريا، لأنه حقق إمكان وجود رأي موّحد.

وقد أظهرت المراجع المعاصرة، أن الناس الذين عاشوا عالم ما قبل هذا التغيير، اتسموا بقابليتهم السريعة للإثارة، وسرعة البكاء أو الغضب، والتقلب المزاجي الشديد. وكانت الألعاب التي يتسلون بها ألعابا بسيطة متكررة مثل أناشيد أطفال الحضانة. كما كانت الألوان الصارخة المبهرجة، هي الألوان المفضلة لديهم، واتسموا بالمبالغة في استخدام الإشارات باليد

عنـدمـا يتحدثـون، وبـالتسلط والعنف في العـلاقات فيما بينهم، بـاستثنـاء العلاقات الشخصية جدا. وكانوا أيضـا يستمتعون بمشاهدة العراك الضاري الدموي بين الحيوانات.

كان الحاضر وحده هو الذي يسيّر معظم أيام حياتهم، ذلك لأن معرفتهم بالماضي محدودة، تـرتكز على ذكـريات تجاربهم الشخصيـة. أما المستقبـل فلا يعنيهم كثيرا. وكان الوقت بالنسبة لهم لا يعنـي شيئا.. فهم يأكلون وينامون عندمـا يشعرون بـالرغبـة في ذلك، ويقضون وقتهم في أعمال بسيطـة لا تحتاج لتفكير عقلي، ودون أن يبدو عليهم أي شعور بالملل.

وعلى أيـة حال، كـان الشاب في العصـور الوسطى، أقل ذكـاء من نظيره المعاصر، لأنه ـ ببسـاطة ـ عاش في عالم مختلف يجعل متطلبـاته أيضا مختلفة. كان ذلك العالم الذي عاشه خاليا من الحقائق، فواقع الأمر أن المفهوم المعاصر للحقيقة كان غامضا مبهما. على حين كان الإنسان في العصور الوسطى يعتمد فيما يعرفه من معلومات على نفسه، نتيجة ملاحظاته الفردية وتجاربه الشخصية في محيط عالمه المبـاشر. خلاصة القول، إن حياة النـاس في ذلك العصر كانت حياة متماثلة، متكررة لا تغيير فيها.

والواقع أن أي حقيقـة في أي جانب من جوانـب ذلك المجتمع كانت تنبع من مصدرهـا المحلي. إذ كان من الصعب وصول أية أخبـار إلى مجاميع الناس من العالم الخارجي البعيد عن القرى التي يعيشون فيها. وعندما تتناقل الأفواه أية أخبار، هنا تكمن سيطرة الشائعات، وتتعرض الأخبار التي تخرج عن محيط أخبار التجارب الشخصيـة إلى التقولات، وهي كلمة تحمل معنى يختلف عن معناهـا المعروف حـاليا. ذلك لأن النـاس في ذلك الزمـان كانـوا غيورين على سمعتهم يحافظـــون عليهـــا، نتيجـة سهولـة الإســـاءة إليهـا من خـلال الأحاديث المرسلـة. وكان من الصعب أيضـا، بل ربما من المستحيل تكذيب

الشائعـة، لأن السذاجـة وسرعة التصديق في وسـط اجتماعي من الأميين كان أمرا كثير الحدوث.

إن ما نطلق عليه اليوم اسم «الرأي»، كان إنسان العصور الوسطى يسميه «حقيقـة». ولم يكن هنـاك في ذلك الـزمن سـوى قليل من الأفـراد الـذين يستطيعـون مغـادرة قراهم ليعـرفوا الفـارق بين الحقيقـة والـرأي. وكـان متوسـط المسافـة الذي يقطعـه الفرد في أي رحلـة يوميـة، لا يزيـد على سبعة أميال، وهي المسافة التي يضمن معظم الفرسان أن يقطعوها ذهابا وعودة قبل حلول الظلام.

وشاع الـزواج الداخلي وسط هـذه المجتمعات المنعـزلة، وكـان لكل منها نصيب من البلهـاء. وتركـزت السلطة في ذلك العصر، في أيـدي الأكبر سنا، حيث كانت الخبرة تمثـل أهم شيء في حياة الناس. فـالكبار هم الـذين يقرون العادات المحليـة وممارستها، وهـم أيضا القضـاة الذين يحكمون في المنـازعات القانـونية. وكـان ذلك الواقـع يجد مقاومـة كبيرة في تغييره، لأن الناس كـانوا يفعلون كل ما كان يفعله الأكبر منهـم سنا.

ومن الطريف، أن تلك المجتمعـات الصغيرة لم تكن تستطيع فهـم بعضها البعض نتيجة اختلاف لهجاتها المحلية. فأي مجتمع يبعد عن مجتمع آخر بما لا يزيـد على خمسين ميلا يتعـذر عليه فهم لهجـة المجتمع الآخر. ويـذكرنـا هذا بإحدى حكايات شرسر «Charcer»التي جاء فيها، أن مجموعة من تجار لندن في القرن الرابع عشر، تحطمت سفينتهم على الساحل الشمالي الإنجليزي، فتم القبض عليهم، وسجنوا بـاعتبارهم جـواسيس أجانب. وهكـذا ظلت اللغة ممزقـة في لهجات لغويـة محلية مع استمرار العـزلة الاجتماعية والاقتصـادية بين تلك المجتمعات.

وكانت الكنيسـة بالنسبة للقـروي الأمي الذي يتكلم اللهجـة المحلية هي

المصدر الرئيسي للأخبار. ولقد صور الكتاب المقدس، القصص الدينية التي تدعو إلى العمل في فصول السنة المختلفة، وركز على الأخلاقيات، وامتلأت النوافذ الزجاجية الزاهية بالزخارف الملونة، المستوحاة من قصص الإنجيل، ووصفت الكاتدرائيات التي بنيت على النمط القوطي بأنها كانت بمثابة «موسوعات من الأحجار والزجاج». وكانت أخبار العالم الدينية أو المدنية لا تصل إلى الناس إلا من فوق منبر الوعظ في الكنيسة.

ومن الطبيعي أن يكون الهيكل الاجتماعي لمجتمعات ظلت منعزلة على مدى قرون طويلة، هيكلا إقطاعيا. فقد انقسم المجتمع في ذلك الزمان إلى ثلاث طبقات: طبقة النبلاء، ثم طبقة الرهبان، والثالثة، طبقة الفلاحين. أما النبلاء فهم الذين يحاربون من أجل الجميع، والفلاحون يعملون من أجل الجميع، ويقوم الرهبان بالصلاة أيضا من أجل الجميع.

وكان المنادي هو وسيلة نقل الأخبار التي نادرا جدا ما تصل من الخارج، فيقوم المنادي بنقلها إلى الناس، وذلك بترديدها بصوت عال. لهذا، تمّ تقسيم بعض القرى الكبيرة التي تفوق مساحتها قدرة الصوت الإنساني على نقل الأخبار إداريا إلى مناطق في حجم القرى الصغيرة. وقد اعتاد الناس ممارسة العادات الراسخة وتنفيذ القوانين من خلال الكلمة الشفوية. كما كان الحكم النهائي في أي أمر من الأمور يرتكن إلى الذاكرة الحية. وكان المألوف، حتى في محاكم المدن أن شهادة الأحياء أجدر بالتصديق من الكلمة المكتوبة.

أما المخطوطات في ذلك الزمن، فكانت نادرة جدا. ولم تكن في نهاية الأمر أكثر من رموز لها دلالات غير مؤكدة. ولم تكن للوثائق بالنسبة للإنسان الأمي أي قيمة كمستند أو برهان، لسهولة تزييفها أو تقليدها. أما الشاهد الحي فلابد أن تكون شهادته صادقة لأنه يريد أن يظل على قيد الحياة. وكانت إجراءات المحاكمات تجرى من خلال الاستجوابات الشفوية، وهو أسلوب لا

يزال ساريا حتى يومنا هذا. ويتم استدعاء الأطراف المتنازعة بالنداء عليها بصوت عال، وقد يستعين المنادي بجرس في بعض الأحيان ثم تقرأ التهم الموجهة إلى المتهم بصوت عال. وفي أواخر العصور الوسطى، اضطرت الأطراف المتنازعة إلى الدفاع عن نفسها، مما حرم المتهمين الصم والبكم من قدر كبير من العدالة، لعدم قدرتهم على الدفاع عن أنفسهم مثل غيرهم. وبعد أن تستمع المحكمة إلى شهادة الشهود، تصدرالحكم بالإدانة أو البراءة بعد المداولة.

في ذلك الزمن البعيد الذي لم يعرف ساعات الحائط أو التقويم، أو السجلات المدونة، لم يعرف الناس وسيلة تحدد لهم الزمن، سوى ما تحتفظ به ذاكرتهم من أحداث. وتتحدد تلك الأحداث باسترجاع النشاطات الموسمية مثل: «عندما طار طائر السمان»، أو «أثناء وقت الحصاد. . » إلخ. وكان أهل الريف في العصور الوسطى، على وعي شديد بمضي الوقت، ولكن ليس بالمعنى الذي نعرفه في عصرنا الحديث. ولم يقتصر ذلك على القرى الصغيرة، إنما في القرى الغنية أيضا، التي تستطيع امتلاك ساعة مائية، أو مزولة شمسية. فكان الحارس يقف في برج الكنيسة، ويعلن بأعلى صوته عن الساعات التي مضت، فيتردد صدى صوته في المناطق الريفية المحيطة، فيقوم الفلاحون العاملون في الحقول بترديد مايسمعون، فيعرف الناس كم مضى من الوقت. أما الوحدات الزمنية الأقل من الساعة، فكان من النادر استخدامها في ذلك العالم الذي يتحرك بمعدلات سرعة بطيئة للغاية.

ويجري قياس الشهور على نحو تقريبي فقط. نظرا لأن التقسيمات الكبرى للتقويم السنوي، مثل الاعتدال الربيعي تحل في أوقات مختلفة كل عام. وكان عيد القيامة مصدرا لارتباك كبير، لأن تحديد موعده اعتمد على العلاقة المكانية للشمس والقمر، وهذا الارتباط غالبا ما يحدث عندما يكون القمر في المحاق.

أما الأحداث المهمة في حياة الناس، فقد اعتادوا تذكرها باسترجاع علامات زمنية موثوق بها مثل سقوط الصقيع بصورة شديدة، أو «محصول حصاد غير عادي»، أو «حادث وفاة». لكنهم لم يحاولوا قط، الاعتماد على أعياد القديسين، حتى أن أراز موس العظيم لم يكن على يقين من أنه ولد في عيد القديس جود أم القديس سيمون.

لا شك في أن تلك العلامات الزمنية كانت من الأمور المهمة في حياة الناس، لأنهم كانوا يستخدمونها في معظم الأحيان في تحديد أيام الميلاد التي كانت في العصور الوسطى، في غاية الأهمية فيما يتعلق بموضوع الميراث. ولما كانت المعاملات بين الناس، أخذا أو عطاء، تتم في مجتمع شفوي، فقد أدى ذلك إلى كثير من التعقيدات، إذ اعتمدت تلك المعاملات على وجود شهود عيان أحياء. وكان القسم، أو حلف اليمين، ومازال، وسيلة مهمة لتقوية شرعية الحدث، وتأكيد أقوال الشاهد الشفوية.

وجدير بالذكر أن تلك العادات القديمة لم تندثر بسهولة حتى بعد أن بدأت عملية التوثيق تعرف في أواخر العصور الوسطى على نطاق واسع. فقد استمرت عادة تبادل أشياء رمزية دلالة على عقد صفقة ما. وكانت السكين هي الرمز المفضل. وغالبا ما يتم تسجيل الصفقة على مقبض السكين. ولم تكن الكتابة المسجلة على المقبض هي رمز الحدث، بل السكين بالتحديد التي كان إهداؤها يساعد على التذكر، وهو الدافع نفسه الذي وقف وراء وضع الأختام الشخصية على الرسائل، أو وضع خاتم الزواج في الأصبع.

ومن المعروف أن الوثائق كانت تتعرض في معظم الأحيان للتزييف. وشاع في العصور الوسطى كتابة الوثائق دون تاريخ. ومن بين كل ثلاث وثائق، توجد وثيقة مزيفة. وبناء على إحدى تلك الوثائق، أعلن رهبان كاتدرائية كانتربيري ــ «Canterbury» أن منصب رئيس أساقفة إنجلترا يجب ألا ينتقل

مدينة يورك المنافسة لها، وذلك وفقا للمراسيم البابوية التي وجدت مؤرخة فيها بين القرنين السابع والعاشر الميلادي، والتي تؤيد هذه الدعوى. ورغم أن تلك المخطوطات تغيرت في مكتوبات أخرى، فقد زعم الرهبان أنها نسخ من المخطوطات الأصلية، السارية المفعول.

وقد أدى التراخي والإهمال في نقل المعلومات إلى التأثير السلبي على كثير من أوجه الحياة في تلك العصور. ونتيجة لذلك الإهمال، كان السفر من مكان لآخر، عملية محفوفة بالخطر، لأن الرحلات بالنسبة لكل من يضطر إلى السفر خارج مدينته، كانت مغامرة ينقصها الأمان إذا طالت عن زمن محدد يقضيه المسافر عبر الطريق داخل مجتمعه، أما ما بعد ذلك فيمثل الطريق ساعات طويلة من الخوف والخطر بين الغابات. ولم يكن ذلك الخطر نتيجة لوجود خارجين على القانون، أو حيوانات مفترسة داخل الغابات المفتوحة التي تغطي معظم أنحاء أوروبا في ذلك الزمان فحسب، ولكن لأن معظم المسافرين لم يكن لديهم أدنى فكرة عن موقع الجهة التي يقصدونها.

في تلك الأيام، لم تكن الخرائط قد عرفت بعد، وكانت الطرق قليلة، وبالتالي اعتمد المسافرون في رحلاتهم على حس دقيق بالاتجاهات على هدى واقع الشمس والنجوم، وتحليق الطيور، وتدفق المياه وطبيعة الأرض، وهكذا. وحتى المعلومات التي يكون مصدرها أحد المسافرين الذي سلك الطريق نفسه من قبل، لم تكن ذات قيمة كبيرة، إذا كان قد قام برحلته تلك في فصل آخر من فصول السنة، أو في ظل ظروف مختلفة، تغيرت فيها مجاري الأنهار أو تعمقت، أو انهارت فيها الجسور.

ولكل هذه الأسباب، كان السفر في مجموعات هو أسلم وسيلة. إذ كان سفر إنسان بمفرده في تلك العصور الوسطى أمرا نادر الحدوث، باستثناء «حامل» رسائل الملك الشفوية، المدرب على تكرار نقل الرسائل الطويلة كلمة

كلمة. والمدهش حقا، أن تلك الرسائل الشفوية، لم يكن من السهل تحريفها أو فقدها. ومع مشارف القرن الخامس عشر بدأ ظهور نظام الخدمات البريدية المنتظمة المتمثلة في الرسل الخصوصيين حاملي رسائل مجلس النواب الروماني، والأسر الملكية الإنجليزية، وآراجون، وجمهورية فينيسيا، وجامعة باريس. كما بدأت أيضا الخدمات البريدية المحلية المنتظمة في بعض المدن الأخرى مثل مدينة أولم «Ulm»، وريجنسبرج «Regensberg»، و«أوجسبرج» «Augsburg»، وثلاث مدن تعدينية في جنوب ألمانيا.

أما الحمام الزاجل كوسيلة من وسائل نقل الرسائل، فقد استخدمه جاك كير «Jacques Coeur» وهو تاجر من مدينة بورجوندي«Burgundi» وظل رجال البنوك من عائلة ميديتشي«Midici» على اتصال منتظم بمديري فروع بنوكهم، وممثليهم الأربعين المنتشرين في كل أنحاء أوروبا، باستخدام نظام حاملي الرسائل البريدية. وقد تميز أولئك الرسل عن المسافرين العاديين، بأنهم أسرع كثيرا نظرا لاستخدامهم جيادا نشيطة تستطيع أن تقطع في المتوسط تسعين ميلا في اليوم، أي أكثر من ضعف ما يقطعه الراكب العادي الذي لا يستطيع تغيير جواده عندما يشعر بالإرهاق.

وقد لعبت الشائعة دورا في تحريف الأخبار التي تصل إلى الناس في مدنهم متأخرة كثيرا. ومن بعض الأمثلة على هذا، وصول نبأ وفاة «جوان أوف آرك» إلى قسطنطينية في القرن الخامس عشر، بعد ثمانية عشر شهرا. واستغرق خبر سقوط هذه المدينة في عام ١٤٥٣، شهرا ليصل إلى مدينة فينيسيا، وشهرين ليصل إلى روما، وثلاثة أشهر ليصل إلى بقية أنحاء أوروبا. وقد قدرت خطأ، المسافة التي قطعها كريستوفر كولومبوس عبر الأطلنطي إلى أن رسا على اليابسة ليكتشف القارة الأمريكية، بسبب المدة التي استغرقها وصول أخباره إلى شوارع البرتغال، وهي المدة نفسها التي يستغرقها وصول الأخبار القادمة من بولندا تقريبا.

وفيما يتصل بأهل القرى أو ربات البيوت الذين لا شأن لهم بالتجارة، فقد اعتادوا تلقي معظم الأخبار من بعض الفرق الصغيرة المكونة من الموسيقيين الذين يطلق عليهم اسم «المتجولون، أو الشعراء الغنائيون المتجولون». كان أولئك المتجولون هم في العادة ممثلين. والشعراء المتجولون هم أنفسهم مؤلفو الأغاني وملحنوها. وكانت عروضهم تشمل أيضا الألعاب السحرية، وعروض الحيوانات، وكذلك ألعاب السيرك. والواقع أن عروضهم الفنية اتخذت في الأساس شكل الحفلات الموسيقية، التي تشمل إلقاء الشعر والأغاني التي تدور كلها حول أحداث واقعية.

ولما كان الجمهور يستمع إلى القصة مرة واحدة فقط، لذا كان الأسلوب الذي يتم به تأديتها، أسلوبا مسرحيا تكراريا حتى يسهل على المشاهدين تذكرها. وفي معظم الأحيان، يعيد الممثل تأديتها باللهجة المحلية. وكان التعبير عن العاطفة يتسم بالبساطة والمبالغة، وكانت النصوص مسجوعة ليسهل على كل من الممثل وجمهور المتفرجين تذكرها. وكان الممثل يقوم بكل أدوار المسرحية، فيغير صوته وملامحه وملابسه. وبقدر ما تتميز التمثيلية بتقديم المتعة والتسلية للمتفرجين، بقدر ما يجمع الممثل نقودا أكثر. وإذا ما حققت إحدى التمثيليات الشعرية نجاحا كبيرا، كان متجولون آخرون يسعون إلى سماعها عدة مرات لحفظها حتى يستطيعوا تأديتها هم أنفسهم فيما بعد.

وفي معظم الأحيان كان الأثرياء الذين يتعهدون الفنانين برعايتهم، يستخدمون أولئك الشعراء المتجولين للدعاية لهم، ونشر أخبارهم في أشعارهم، فيما كان يطلق على مثل هذا النوع من الشعر اسم الـ «سرفينتس» Sirventes أي «الروايات الشعرية الساخرة». وكان هذا النوع من الشعر يؤدى في إطار رومانسي، وإن كان يحمل في طياته رسائل سياسية أو شخصية. لكن الأسماء أو الموضوعات موضع السخرية لم تكن مباشرة إلا في حالات نادرة.

ومن تلك الحالات الشهيرة، ما حدث في عام ١٢٨٥، عندما هاجم بيدرو الثالث ملك آراجون، الملك فيليب الثالث، ملك إسبانيا في إحدى تلك الروايات الساخرة. وكان من أشهر كتّاب هذا النوع من القصائد الدعائية الهجائية في القرن الثالث عشر، الكاتب جويليوم دي بيرجودين «Guillaume de Berjuedin»، ولا شك أن تلك العروض التمثيلية لمثل هذا النوع من القصائد الشعرية كانت تحقق الغرض المنشود منها نظرا لأنه في مجتمع شفاهي يمثل فيه الولاء أقوى الروابط تصبح سمعة المرء ذات أهمية رئيسية، ومن ثم تغدو الشائعة سلاحا من أمضى الأسلحة.

وقد اعتاد الشعراء المتجولون الاجتماع معا، وتبادل بعض أدواتهم التي يتقنها كل منهم (الريبورتوار). . وقد أطلق على هذه اللقاءات اسم "ðPuys"، وهي اجتماعات كانت تنعقد في جميع أنحاء فرنسا حيث تتخذ شكل المباريات الشعرية التي يعرض فيها الشعراء المتجولون الغنائيون أعظم ذكرياتهم غير العادية. وكان الشاعر البارع منهم لا يحتاج إلى أكثر من ثلاث مرات فقط للاستماع إلى عدة مئات من الأبيات الشعرية، لكي يحفظها عن ظهر قلب، وكانت تلك المقدرة على الحفظ أمرا طبيعيا في ذلك الزمن، إذ كان معروفا عن أستاذ الجامعة أنه قادر على تكرار مائة سطر من نص ألقاه على طلابه مرة واحدة فقط.

ولا شك أن الذاكرة الجيدة في عالم لا يقرأ فيه أو يكتب إلا قلة من الناس، تصبح أمرا حيويا، لهذا، كان السجع عاملا مساعدا للذاكرة، وشكلا سائدا للأعمال الأدبية في ذلك الزمن. وباستثناء الوثائق القانونية، ظلت جميع الكتابات منذ ذلك الوقت وحتى القرن الرابع عشر، تتخذ ذلك الشكل المسجوع. ويذكر أن التجار الفرنسيين استخدموا قصيدة مكونة من ١٣٧ بيتا شعريا تشتمل على كل قواعد الحسابات التجارية.

ونظرا لارتفاع تكلفة مواد الكتابة أصبحت الذاكرة المدربة ضرورة مهمة بالنسبة لطلاب العلم، كما هي ضرورة بالنسبة للتاجر. ونظرا لأهمية التذكر، استخدم المهنيون في العصور الوسطى في أعمالهم الخاصة عاملا تعليميا مساعدا، تم تأليفه أساسا في أواخر الفترات الكلاسيكية. وقد اقتصر استخدام هذا المؤلف على طلاب العلم الذين تعلموا كيف يطبقونه في عملية التذكر كجزء من تدريبهم على حفظ العلوم الإنسانية السبعة، وذلك باستخدام فن سرعة التذكر في حفظ مادة الخطابة. وقد عرف هذا النص باسم «Ad Herennium»، وهو أهم مرجع لهذا الفن في العصور الوسطى، سيّما أنه قدم أسلوبا فنيا مهما لاسترجاع أكبر كم من المواد العلمية باستخدام «مسرح الذاكرة».

وتتلخص طريقة استرجاع المادة المطلوب تذكرها، في تصورها كموقع مكاني «مألوف للمتذكر» مثلا يمكن أن يكون هذا الموقع على شكل مبنى كامل، أو جزء من هذا المبنى مثل أحد أقواسه، أو ركن من أركانه، أو مدخل بهو، إلخ. والمفترض أن هذا الموقع يحقق مقياسا معينا يساعد على التذكر. فالمكان الداخلي من هذا الموقع يتكون من عدة عناصر مختلفة من السهل التعرف على كل منها. وبقدر ماتكون مساحة المبنى كبيرة جدا، تقل سهولة الاسترجاع بالتذكر. وإذا كان صغيرا جدا، تكون الأجزاء المنفصلة المطلوب تذكرها قريبة جدا من بعضها البعض، فيصعب أيضا تذكرها. كذلك الأجزاء شديدة الضوء، سوف تعمي بصر الذاكرة، والأجزاء المظلمة سوف تحجب التذكر أيضا.

ومن ثم، كان لابد أن تكون هناك مسافة ما، تفصل بين كل جزء من الأجزاء المطلوب تذكرها، وقد قدرت هذه المسافة بثلاثين قدما. وهكذا، يستطيع المتذكر، بعد إعداد مسرح ذاكرته بهذه الطريقة أن ينخرط في مسيرة

ذهنيـة عبر المبنى بأكمله، حيث يتـوجب أن يتصف طـريق التـذكر بـالمنطق والاعتياد حتى تسهل استعادتـه بصورة طبيعية. وهكذا يكـون مسرح الذاكرة جاهزا ليمتلىء بالمواد المطلوب تذكرها.

وتأخـذ المادة شكل صـور ذهنية تمثـل العناصر المختلفـة التي تسترجعهـا الذاكرة. ومن خلال طريقة التثبيت «Ad Herrenium»يتأكد أن أقوى الصور المسترجعــة هي أفضلهــا، ومـن ثم ينبغي البحث عن البـــواعث التي تبرز المعطيـات، كأن تكـون الصـور ــ مثـلا ــ هزليـة، أو دمـويـة، أو شـديـدة البهرجة، . أو مزخرفة، أو غير عادية وهكذا.

كانت تلك الصـور الذهنيـة بمثابة «المسـاعد» للـذاكرة، لأنها تعمل على تحريك عملية استرجـاع عناصر متعددة مـن الشيء المطلوب تذكـره، بتصور عناصره المنفردة وفقا لنوع العنصر. فإذا كان المطلوب تذكر حوار قانوني، يكون المشهد الدرامي، في هـذه الحالة، هو أنسب العناصر لتـذكره. ذلك لأن هذا المشهد سوف يحرك في ذاكـرة المتذكر النقاط المطلوب استرجـاعها. وقد تتصل الصور المختـزنة في الذاكـرة بكلمات مفردة، أو بمجموعـة كلمات متصلة، أو بمنـاقشات كـاملـة. وفي هذا الصـدد كـانت المحاكـاة الصـوتية واستخـدام الكلمات التي يتم نطقهـا بـالصوت نفســه الـذي يصف الفعل، كـانت تلك المحاكاة مفيدة بشكل خاص.

وتـرجع أهميـة هـذه الـوسيلـة لاسترجـاع الأحـداث الماضيـة إلى القـرون الوسطى، فيما يـذكر أن القـديس «تومـا الأكويني»، عـالم الإلهيات الكبير في تلك العصـور قـد أوصى بـاستخـدام التمثيل المسرحي لاسترجـاع القصص الديني قـائلا. . «جميع المعارف تـرجع أصولها إلى الإحسـاس، ومن ثم يمكن الوصول إلى الحقيقـة من خلال الصور المرئية بـوصفها عوامل مسـاعدة». وقد صارت عمليـة التذكـر من الأمور الحيويـة بالنسبـة لطلاب العلم والمهنيين في

والثـالث عشر على وجه الخصـوص، بعد تـدفق المعارف الجديـدة الإغريقيـة والعربية، التي تشمل المعارف العامة والمعارف العلمية على حد سواء.

ومع بـداية ظهـور أعمال التصـوير والنحـت في الكنائس، تم تطبيق هـذا الأسلـوب الفني الخاص بالتـذكـر، لعبت فيه الكنيسـة دور العـامل المساعـد للذاكـرة. ويمكن أن نضرب مثلا بكـاتدرائيـة أرينا «Arena»في مـدينة بـادوا «Padua»، التي كانت فيها لـوحات جيوتو «Giotto»في عام ١٣٠٦، الممتـدة على جدرانها الداخلية، بمثابة مجموعة كـاملة من مشاهد مسرح للذاكرة. فقد حكت كل لوحـة منفصلة من خلال صـورة شخصية واحدة، أو مجمـوعة من الشخصيـات، قصة من قصص الكتـاب المقـدس مما جعلهـا أكثـر قربـا من الذاكرة باستخدام الإيهام الفني بـالعمق كأسلوب مستحدث جديد. ويتمثل هذا الأسلوب في رسم كل لوحة منفصلة عن الأخرى بنحو ثلاث أقدام تقريبا، مرسـومة بعنـاية فـائقة لتحقيق أقصى درجـة من الوضـوح والبساطـة. وهكذا أصبحت الكاتدرائية عبارة عن ممر إلى الخلاص من فن سرعة التذكر.

وتصور اللـوحات الجداريـة داخل كاتدرائيـة «سانت مـاريا» بفلـورنسا، تـرتيب الفنـون السبعـة، والفضـائل والخطايـا السبع، مضـافـا إليهـا بعض البدايات كمفـاتيح للذاكرة. فاللوحة التي تصـور شخصية «الحكمة» تمسك فيها الحكمة بـدائرة ترمز إلى الزمن كتب عليها الأجـزاء الثمانية للفضيلة. ومع وضع اللوحات جنبا إلى جنب، واستخدام تشكيل الحروف، يمكن للمشاهد من خلال فن التـذكر أن يحصل على المعـرفة من لوحـة واحدة من الفـريسكو التي تحكـي قصـــة دينيـــة أو فضيلـــة من الفضـــائل. ومن ثـم أصبحت الكاتدرائيات مسـارح هائلة من مسارح الذاكرة الإنسـانية، ساعدت كل من يمارس الصلاة فيها على استعادة التفاصيل المتصلة بالسماء والجحيم.

ولم يقتصر استخـدام فن سرعة التـذكر على الأمـور الدينيـة فحسب، بل

شكل أهمية خاصة بالنسبة لطلبة الجامعات المتزايدين. فقد كان الأستاذ الجامعي يقرأ على طلابه النص المكتوب، ثم يضيف إليه بعض الهوامش والتعليقات. أما التعليمات التي يوجهها لهم، فقد اتخذت شكل قوائم فن الاستذكار والمختصرات لاستخدامها في أوقات الامتحانات.

غير أن الأمر كان مختلفا بالنسبة للأثرياء بالقدر الذي كان يسمح لهم بالحصول على المخطوطات المكتوبة. وجدير بالذكر أن القراءة والكتابة كانا شيئين مختلفين، حيث كان المألوف أن يعين أعضاء أسر النبلاء شخصا يجيد القراءة، وآخر متخصصا في الكتابة. فالنبيل لا يقرأ بنفسه الخطابات المرسلة إليه، إنما لابد أن يقرأها عليه من عيّنه خصيصا للقيام بهذه المهمة بالتحديد. ومن الطريف، أن الشخص الذي يستطيع أن يقرأ، ليس بالضرورة أن يكون قادرا على الكتابة. وكما سوف نرى، كانت الكتابة فنا منفصلا يتطلب ماهو أكثر من مجرد المعرفة البسيطة بشكل الحروف.

وجدير بالذكر أن كلمة «المحاسبة» التي نستعملها في عصرنا الحاضر، جاءت إلينا من هذه الممارسة للاستماع، لأن الحسابات في الماضي، كانت تقرأ بصوت عال أمام من يهمه الأمر. فالأسقف «سامسون أوف بيري» ـ مثلا ـ كان يستمع إلى حساباته مرة كل أسبوع. وكان البابا «إينو سنت الثالث» «Innocent III» يستطيع القراءة، ومع ذلك كان يستمع إلى الخطابات التي تصله، يقرأها عليه بصوت عال الشخص المسؤول عن القراءة. وتفسر هذه العادة القديمة، تلك التحذيرات التي وجدت في بعض النصوص مثل: «لا تقرأ هذا الجزء أمام الآخرين لأنه سري»، وكان أي شخص يقرأ نصا مكتوبا في صمت، يثير الريبة والخوف منه.

لهذا السبب، دخلت الكتابة ضمن مواد منهج الخطابة في المدارس، لأنها كانت تعني، القراءة بصوت مرتفع. وكانت المواثيق والمراسيم التي تصدر في

ذلك الزمن، وكذلك عقود منح الأراضي، تنتهي غالبا بكلمة «Valette» أي «إلى اللقاء»، كما لو أن الواجب قد انتهى من إلقاء كلمته إلى مستمعيه. ومازال جزء من هذا التراث ساريا حتى يومنا هذا، متمثلا في الوصايا، التي مازالت تقرأ أمام الورثة بصوت مرتفع.

وهكذا كانت هذه العادة الشفوية هي الفاصل بين القراءة والكتابة. فالأولى تستخدم الصوت، والثانية تستخدم اليد والعين. ومع ذلك، لم تكن الكتابة أيضا عملا صامتا، ذلك لأن تدفق المعارف الجديدة في القرن الثالث عشر، مع التحسن العام في الاقتصاد، أدى إلى تزايد الطلب على المخطوطات. وقد ترتب على ذلك أن بدأت الكاتدرائيات تقتطع جزءا من أروقتها بجوار الجدران، وتقسمه إلى مقصورات صغيرة لا يزيد عرضها على (٢ قدم و٩ بوصات) يجلس فيها الراهب المكلف بنسخ المخطوطات أطلق عليها اسم «Carols» أي «ترانيم دينية»، وكانت تشمل عادة فتحات لنوافذ تواجه الحديقة أو رواق الكنيسة الخارجي، وحينما تسوء الأحوال الجوية، يتم إغلاقها بالأوراق المقواة اللاصقة، أو ببعض أنواع النباتات أو بالزجاج، وأحيانا تقام بعض الحواجز الخشبية لغلقها.

وكان الرهبان الذين يقومون بعملية نسخ المخطوطات، يتمتمون لأنفسهم بالكلمات التي ينسخونها، فتتردد أصداء أصواتهم، وهي أصوات المعرفة، في جنبات المكان. وقد اتسم أسلوب النسخ في ذلك الوقت بالعناية الفائقة والبطء الشديد. أما عن كيفية الإعداد لعملية النسخ، فتتلخص في قيام الراهب بإعداد قطعة عريضة من جلد الحيوان (كان جلد العجل أرق تلك الجلود)، ثم يعمل على إزالة خشونتها بمقشط وحجر خفاف، ثم تليينها بحجر الطباشير قبل أن يطويها أربع طيات، وبعد ذلك يضعها في وضع رأسي على الطاولة أمامه، مستخدما في الكتابة الحبر الأسود، وقلما من ريش طائر ذا طرف مدبب رفيع.

وإذا أردنا أن نتصور المكان داخل الكاتدرائية، فسوف نرى الراهب يجلس على مقعد صغير، يضع المخطوط الأصلي على حامل قراءة فوق المنضدة أمامه، وبعد أن يقسم العريضة التي أمامه إلى خطوط أفقية يحفرها بمخراز على شكل ثقوب صغيرة ثم يبدأ في نسخ المخطوط. ولم تكن هناك أرقام للصفحات، لكن الراهب يقوم بتحديد الصفحة بأرقام الطيات الرباعية، فيكتب رقم الطية على الجزء الأيمن السفلي منها كأن يكتب (٩ ـ ١، ٩ ـ ٢ وهكذا). ونادرا ما كان الراهب يستطيع أن يكمل أكثر من نص واحد من المخطوط طوال العام، لأن عملية نسخ المخطوطات كانت عملية شديدة البطء والإرهاق.

في ذلك الزمن، كانت عملية نسخ المخطوطات هذه، ذات مغزى ديني، عبرت عنه إحدى المواعظ الدينية التي وجهت ذات يوم إلى ناسخ كاتدرائية «دورهام». . جاء فيها:

. . «أنت تكتب بقلم الذاكرة على لوحة من الضمير الحي، محفور بسكين الخوف المقدس، وصقلته بحجر الرغبات السماوية، وبيضته بطباشير الأفكار المقدسة. كل شيء بمشيئة الله، وريشة الكتابة، المشقوقة هي الحب المشترك للرب وجارنا، وألوان الحبر المختلفة هي النعمة السماوية، وحياة السيد المسيح هي القدوة».

والواقع، أن الناسخ كان يحاول جاهدا نقل النص الأصلي، تماما كما يراه في المخطوط الذي أمامه. لكن ذلك كان أمرا صعبا للغاية نظرا لصعوبة فك طلاسم المخطوط، خاصة إذا كان مكتوبا، كما هي الحال غالبا، في أيام الاضطرابات والمجاعات، حيث يتدهور مستوى الكتابة والعلم، أو في حالة يكون فيها كاتب المخطوط الأصلي في عجالة أو استخدم في كتابته رموزا للكلمات تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين لفك طلاسمها، أو في حالة كتابة

المخطـوط الأصلـي عن طريـق الإمـلاء، فتحـدث أخطـاء إملائية في نقل الكلمات.

وقد اعتـاد الناسخ تحديد الكلمة مـن خلال جرسها. وكـانت المقصورات الصغيرة داخل الكـاتدرائيـات تمتلئ بالـرهبان الـذين يهمهمون ويتمتمـون، وغالبـا ما يخطئـون في هجاء الكلمات، فيستبـدلون حـرفا بحـرف آخر، نظـرا لاختلاف نطقهم للكلمات عن الكاتـب الأصلي. وبالتالي، ارتبطت الكلمات بـالنـاسخ الـذي يكتب، على حين اقتصرت عـلامـات الـوقف والترقيم على الشرطة أو النقطة فقط.

وحقيقة الأمـر أن عملية مضغ الكلمات بـالنطق الشفوي، كـان لها هدف مزدوج، فقد كان أداء المصلي مرتبطا ارتباطا وثيقا بالقراءة بصوت مرتفع، لكي يضيف نطق الكلمات المكتـوبـة دلالـة أخرى إلى النص المقـدس، فضـلا عما تضفيه عليـه من جو الحكمة الإلهية أكثر من البحث فيه عن المعرفـة. وكانت القراءة تمثل شكـلا من أشكال التأمل أيضـا، التي عبر عنها في العقـد التاسع من القرن الحادي عشر القـديس أنسلم «Anslem»، عندمـا شرح الهدف من قراءة الكتـاب المقدس بصوت مـرتفع بقولـه: . . . «تذوق وأنت تقرأ ــ طيبة السيـد المسيح. . وامضغ كلماتـه كما تمضغ قـرص عسل النحل. . وقلبهـا في فمك محتفظـا بحلاوتهـا التي تفـوق حـلاوة العسـل، ثم ابتلع كل هــذه الحلاوة. . وامضغ الكـلام وأنت تفكر فيـه، وامتصه وأنت تحاول فهمـه، ثم ابتلعه بالحب والبهجة. . »

والطريف أن كل الكتـابات كانت تبـدو للقارىء في ذلك الزمن نـوعا من السحر، وفي مقدمتها نصوص الإنجيل، وكانت تلك النصوص بالنسبة لناس ذلك العصر إحسـاسا بنـور الإلـه يشرق على وجه القـارىء من خـلال نسيج الكلمات. ومن ثم كـانت القراءة أداء جسـديا يعبر عن بهجـة روحية، تخرج

منهـا معـاني الكلمات أنوارا مثل الضـوء المنشـور من خـلال الزجـاج المزخـرف بمختلف الألوان .

فإذا كانت الكتابات تبدو كنوع من السحـر، فما بالنا بالكتب . لقد كانت شيئا خارقـا للعادة أو معجزة من المعجزات . فبعـد نمو الاقتصاد الأوروبي في أوائل القـرن الخامـس عشر، أخـذ الطلب يتـزايـد بثبـات على تلك الكتب المذهلـة ، كتب الطقـوس والصلـوات ، والمزامير والمخطـوطـات . ومن أهـم الكتب التي احتفظ مؤلفوها بحقوقهم فيها كتابا المزامير لكل من «أدوين أوف كانتربـري» ، و«كيلز» من إيـرلندا ، وهما الكتـابان اللذان تـم حفظهما كـأثرين مهمين في الخزائن الكاتـدرائية مـع الأطباق والأدعية المقـدسة ، حيـث وضعا داخل غطـاء من الجلد مطعم بـالجواهر الثمينـة ، ومزخـرف بحروف مضيئـة بـالأنوار. ولم تكن تلك المؤلفـات تهدف إلى مخاطبة الإنسـان العادي في أمـور الحياة اليومية ، ولكنها التماس للبركة ورضى الله .

لكن ظلت المشكلة بالنسبة لتلك المؤلفات العظيمة التي استغرقت كتابتها وقتا هائلا في العبادة ، ليس فقط لأنها مليئة بالأخطاء ، إنما لضياعها في أغلب الأحيان ، وصعـوبة الحصـول عليها لعـدم وجود وسيلـة لمعرفـة مكانها ، لأنها كانت تحفظ بمجـرد كتابتهـا في أحد الأديرة أو الكنـائس . ولأن نظام تسجيل المدونات لم يكـن معروفا في ذلك الـوقت ، فقد كـان من الصعب معرفـة اسم المؤلف أو حتى موضوع الكتاب .

وعلى الـرغـم من هـذه الأوضـاع العشـوائيـة بالنسبـة لمعـرفـة مكـان تلك المؤلفات ، فإن الكتـاب في حد ذاته كان شيئـا بالغ الندرة والقيمـة . وكثيرا ما كان القارىء يجد داخل المؤلف تحذيرا مضافا إلى النص يقول : «من يسرق هذا الكتاب ، سوف يقضى عليه بالموت ، لأنه سوف يتعرض لنوبة مرض خطيرة ، ويتحطم على عجلة ويشنق . . » .

وحتى إذا مـا عُـرف مكـان كتـاب ما في هـذه الكنيسـة أو ذلك الـديـر، فالحصول عليـه يتطلب التعرض للمخاطر أثنـاء القيام برحلة طـويلة إلى ذلك المكان، ربما تنتهـي بالفشل، إذا كـان الكتاب المقصـود قد تاه داخـل المكتبة نتيجة عدم اتباع نظام تدوين القوائم. ومن ثم، كان لأي مرجع من أي نوع، قيمة بـالغة الأهمية، حيث يعتبر كأنـه جائزة كبرى. ومع ندرة المعلـومات، لم يكن التحـري حول دقـة ما يحتويـه كتاب مـا بالمقـارنة مع غيره، مـن المسائل الضرورية في ذلك الزمن.

ولهذا السبب كان مفهوم التاريخ غـائبا، على حين سادت قصص شهامة ونبل الفرسان، وتأريخ الأحداث تأسيسا على آراء رهبانية شديدة التباين تحكي مـاحـدث في العـالم فيما وراء أسوار المجتمع. ولم يعـرف أنـاس ذلك الـزمـان الجغرافيـا، أو التاريخ الطبيعي، أو العلـوم، لعدم وجود أي بيـانات مـؤكدة يمكن أن تعتمد عليها أي مادة من هذه المواد. وغياب الحقائق المؤكدة لم يكن يثير قلق الكثيرين إلا قليـلا من النـاس، حيث كانـت الكنيسة المسيحيـة في العصور الوسطى تصور العالم بوصفه شيئـا عابرا لا علاقة له بخلاص الروح. أما الحقيقـة الوحيدة المؤكدة فهي مـوجودة في عقل الله الـذي وسع علمه كل شيء ولديه أسبابه المغلقة على فهم البشر.

كـان لابـد في مثل ذلك العالم الغـريب القـائم على الـذاكرة والشـائعـات والخيال، أن ينشأ إحساس بالحاجة الشديدة إلى المعلومات المنطقية والواقعية، وأن يبـدأ هـذا الشعـور على أيـدي التجار. فقـد ظل هـؤلاء على مـدى قـرون يقطعون الطـرق في أسفارهم، ويمارسون حسـاباتهم بـاستخدام عصا طـويلة «Tally Stick» كانت تحتـوي على عدة أسنـان رفيعة يستخـدمها كل من يجري عملية حسابية حتى أواخر العصـور الوسطى، بما فيها وزارة المالية في إنجلترا. وربما كانت تلك العصـا تكفي حسابـات الباعة الـذين يسافـرون من بلد إلى

آخر، لكنها لم تكن تكفي حسابات التجار مع مشارف القرن الخامس عشر حين نشأت حسابات البنوك الدولية، والصفقات المعقدة التي كان التعاقد عليها يتم بالعملات المختلفة.

ومع تزايد عدد الجامعات، ومدارس قواعد اللغة، ومدارس الرهبان، زادت الحاجة الملحة إلى التوصل إلى المعلومات الحقيقية، حيث بدأ طلاب تلك المؤسسات التعليمية يدخلون عالما تتزايد فيه باطراد الطبيعة التجارية، هذا فضلا عن احتياج الملوك والأمراء في ذلك الوقت إلى أجهزة بيروقراطية واسعة النطاق للقيام بالمسؤوليات التي انتقلت من النظام الإقطاعي السابق، إلى النظام الملكي المركزي الجديد، المسؤول عن تحصيل الضرائب. ومنذ القرن الرابع عشر فصاعدا، نشطت التجارة العالمية في جميع أسواق أوروبا مما حفزها على استخدام العلوم الرياضية العربية التي جعلت عملية التوثيق والتدوين أسهل من طريقة العد الحسابي القديمة، واستخدام الأرقام الرومانية التي كانت تستخدم في الزمن القديم.

غير أن توافر استخدام الورق بصورة مفاجئة، كان أكبر عامل ضغط دفع بالناس إلى التعلم. وكان العرب قد اكتشفوا الورق عندما وصلوا في القرن الثامن الميلادي إلى سمرقند، وهو اختراع صيني في الأصل. ومن ثم أخذ العرب العمال المشتغلين بهذه الصناعة من الصين، وأرسلوهم إلى سمرقند ليقيموا بها مصنعا للورق. ومع ظهور تكنولوجيا القوى المائية في القرن الرابع عشر، تم استخدام قطع القماش البالية، والعظام بعد سحقها، وتحويلها إلى ورق رخيص ومتين. وبالفعل، انخفض سعر الورق، مع نهاية القرن الرابع عشر، بنسبة ٤٠٠ في المائة، ليصبح أرخص كثيرا من العرائض الجلدية، على الرغم من اعتراض البعض على استخدامه، متسائلين: إذا كانت العرائض الجلدية تعيش آلاف السنين، فكم من السنين، يمكن أن يعيش الورق؟».

وقـد انتشرت روح الإصـلاح الـديني جنبـا إلى جنب مع انتشـار مصـانع الورق. وكانت الكنيسـة قد تعرضت طويلا لحملة من النقـد نتيجة ممارساتها بيع وشراء الرتب بصورة مريبة، أدت إلى مولد حركة إصلاحية في أواخر القرون الوسطى بقيادة من أطلق عليهم، إخوة الحياة المشتركة الذين دعوا إلى مسيحية أكثر بساطة ونقاء. واستهوت دعوتهم الحديثة كثيرا من طلاب العلم، كان من بينهم رجال بـارزون مثل، أرازموس«Arasmus». ونتيجة لـذلك الإقبال على مدارسهم، زاد عدد القسس المتعلمين الذين تخرجـوا على أيديهم. وسرعان ما وجد هؤلاء الرهبان وظائف في صوامع الكتـابة بالأديرة والكنائس التي أخذت تنتشر في كل أنحـاء القارة الأوروبيـة لمواجهة طلب الحكـومات والتجـار على المواد الموثقة، وكذلك طلب المحامين ومسجلي العقود الذين كونوا أكبر وأسرع جهاز مهني متناميا في أوروبا.

ولعل أكبر وأشهر (حجـرة نساخ «Scriptorium»)، تلك التي كـانت في مدينة فلـورنسا، والتي أدارها رجل يدعى «فيسبا سيـانودا بيستيشي، وهو من أصحاب المكتبـات الذين ينتمـون إلى جيل جديد من المكتبـات الثابتـة، وقد سمـوا هكذا لأن نظـام باعـة الورق المتجـولين قد أوقف، وفتحت بـديلا لـه محلات بيع الورق، وقام بيستيشي بتوظيف خمسين نـاسخا دفعة واحدة، كان يدفع لهم أجـورهم بالقطعة نظير ما يقـومون بنسخه في بيوتهم. كما شهـد هذا النشـاط، تفـويض المترجمين بإحضـار نصـوص جـديـدة، ونشر قـوائم لهذه الكتب، والموافقـة على إعادة نسخ الكتب، وتشجيع الـواعدين من الكتـاب بنسخ أعمالهم التي انتهوا من كتابتها.

وقد ساعـد استمرار انخفاض أسعار الـورق، وتطوير عدسـات القراءة، على تكثيف رغبة الناس في التعلم، فظهرت نظـارات القراءة أول ما ظهرت في بدايات القـرن الرابع عشر، ثم أضحت متاحة للجميع بعد مـائة عام، الأمر

الذي أطال الحياة العملية لكل من الناسخ والقارىء على حد سواء، فضلا عن زيادة الطلب على الكتب.

بيد أن المشكلة التي أربكت أوروبا بحق، وبدت مستعصية على الحل، كانت ندرة الكتبة الذين يتعاملون مع مجال الأعمال التي نتجت عن التطور الاقتصادي، والذين وصلت أجورهم إلى أرقام فلكية. وهكذا بدا النمو الاقتصادي في ذلك الحين كما لو أن الطريق أمامه كان مسدودا.

لكن حل هذه المشكلة جاء في الخمسينيات من القرن الخامس عشر، ومعه جاءت نقطة التحول في الحضارة الغربية. جاء هذا الحل مع حدث وقع في منطقة تعدينية، في جنوب ألمانيا، غنية بمعدن الفضة الثمين. ذلك أن عائلة فوجرز «Fuggers»، أقوى العائلات الأوروبية التي تدير إمبراطورية مالية واسعة مقرها الرئيسي في مدينة «أوجسبرج» Augsburg أهم مدن المنطقة، اكتشفت كميات هائلة من الفضة هناك. وجدير بالذكر، أن المدن المحيطة بهذه المدينة، ظلت لزمن طويل مركزا لتصنيع المعادن في أوروبا، مثل مدينة ريجنسبرج Regensburg، وأولم Ulm، ونورمبرج Nurmberg.

وكانت هذه المدن أيضا مركزا لصناعة الآلات الخاصة بالأنشطة الملاحية والفلكية، ومصدرا لأول تقنيات فن الحفر، وموطنا لأفضل صناع ساعات اليد والحائط في أوروبا. وقد أبدع خبراء الصاغة والجواهر في زخرفة مشغولات المعادن الثمينة، مثل الدروع المستخدمة في الاحتفالات الرسمية، كما صنعوا لعبا معقدة تعمل بالأسلاك المعدنية ومن ثم، كانت هذه المنطقة مركزا على أعلى مستوى لخبراء الصناعات المعدنية الخفيفة.

وثمة احتمال كبير أن يكون من بين أولئك الخبراء في تصنيع المعادن، الرجل الذي أدرك أن دمغة الصائغ يمكن استخدامها في ضرب حرف من حروف الكلمات على قالب معدني رقيق. وكانت الفكرة أن يصب في هذا القالب

سبيكـة منصهـرة من القصـدير والأنتيمـون بحيث شكل، بعـد أن بـرد، أول حرف طبـاعة قابل للتغيير يمكن استخـدامه بوسـاطة أداة طابعـة بالضغط. وهـذه الطابعـة هي شكل معدل من طابعـة كتانيـة كانت مستخـدمة لعـدة قرون. وجـرى تعـديلها بحيث يتـم ضغـط الورق فوق قالـب أو مصفوفة من الأحرف المقلوبة والمغطاة بالحبر ومرصوصة بعضها بجانب بعض، لتستقر في فجوات متماثلـة على القالب المعدني النحـاسي. ولم يكن من السهل تطبيق هـذه التقنيـة على العرائض الجلـديـة نظـرا لأنها مادة غير مسـاميـة لا تسمح بامتصاص الحبر.

كان هذا الرجل الذي يرجع إليه الفضل في هذا الاختراع هو «جوهانز جانز فلايـس زور لادن زوم جوتنبرج» Johannes Gutenberg. وهكذا قضـى هذا الاختراع الجديـد تماما على المجتمع الشفـوي، بعد أن جـاءت الطباعـة بأهم تغيير راديكالي عرفه تاريخ الثقافة الغـربية، وهو التغيير الذي ترك آثاره في كل مجال من مجالات النشاط البشري.

والـواقع أن اخـتـراع جوتنبـرج، لم يكـن جـديـدا، فقد سبقتـه محاولات متكررة في الصين التي أنتجت حـروفا من الصلصـال المحروق، لكنهـا كانت حروفـا ضعيفة هشـة لم ينجـح استخـدامها على نطـاق واسع. لكنها عمـوما كانت محـاولة غير ناجحة نظرا لأن اللغة الصينية تتطلب ما بين ٤٠ و٥٠ ألف وحدة كتابية.

وبعد التجـربة الصينيـة جرت محاولة أخـرى في كوريـا. فقد حـدث أثناء المعارك التي دارت فيها حول الحكم الوراثي في عام ١١٢٦، أن دمرت القصور والمكتبات. ومن ثم أصبح من الضرورة الحيويـة تعويض ما فقد من الكتب، ونظـرا لكثرتها كـان لابد أن تكـون التقنية الـلازمة لاستعـادتها، تقنية سريعـة وسهلة. ولم يكن في كوريا ما يصلح لمثل هذه التقنية إلا خشب شجر السندر،

ولكنه محدود الكمية. وكان الكوريون قد استخدموه بالفعل في طباعة الأوراق النقدية. ولم تجد هذه المشكلة حلا لها إلا في عام ١٣١٣، عندما اخترعت حروف الطباعة المعدنية، فعرفت طريقة ضرب وحدة معدنية على شكل قالب يمكن تجميع حروف الطباعة بداخله، وهي طريقة كانت شائعة الاستخدام منذ أوائل القرن الثاني عشر بوساطة ضاربي العملات وتشكيلها من النحاس والبرونز.

وكانت الحكومة الكورية، وفقا للتعاليم الكونفوشية، تمنع الاتجار في المواد المطبوعة، وتوزع مجانا الكتب التي طبعت بالتقنية الكورية الجديدة. وقد أدى ذلك إلى تحديد انتشار هذه الكتب بصورة كبيرة، واقتصار استخدام أسلوب الطباعة الجديدة على المطبعة الملكية فحسب، حيث تطبع فيها المطبوعات الرسمية فقط. وكان الاهتمام بإعادة طبع الكلاسيكيات الصينية، يفوق كثيرا الاهتمام بالآداب الكورية التي كان من المحتمل لو طبعت أن تجد جمهورا واسعا لها.

وكان الملك الكوري «سايونج» قد اخترع في أوائل القرن الخامس عشر، أبجدية هجائية مبسطة مكونة من أربعة وعشرين حرفا لكي يستخدمها العامة. ورغم أن هذه الأبجدية الجديدة كان من المفترض أن تساعد على التوسع في استخدام حروف الطباعة، فإنها لم تحقق التأثير المتوقع، ومن ثم استمرت المطابع الملكية متوقفة عن طبع الكتب الكورية.

وقد يكون ذلك هو سبب انتقال فن الطباعة إلى أوروبا عن طريق التجار العرب، حيث تماثلت الطباعة الكورية مع اختراع «جوهان جوتنبرج»، الذي كان والده عضوا في اتحاد «Mainz»لضاربي سك العملة.

كذلك ظهرت في أوروبا قبل «جوتنبرج» دلالات تشير إلى محاولات للكتابة بطريقة اصطناعية، في كل من مدينة بيرجز، وبولونيا، وآفينيون.

هنـاك رجلين ربما سبقـا جـوتنبرج في محاولة اختراع حـروف الطبـاعـة في هـذا المجال، أحـدهما هولنـدي يدعى «كـوستر»، والآخر إنجليـزي غير معروف. وسـواء كـان ذلك صحيحـا أم لا، فالواقـــع أن اهتمام الكـوريين بـالثقـافـة الصينيـة، وفشلهم في تبني الأبجـــدية الكـوريـة الجديـدة، قـــد حـالا دون استخدام وانتشار أول حروف طباعة متماثلة ومتحركة في العالم، لمدة مائتي عام كاملة بعد ظهورها.

وقد يحتمل أيضا أن يكون من بين أسباب تأخر ظهور هذه التقنية الجديدة في أوروبـا، مـا يتصل بعـدد من التطـورات التي حـدثت قبل نجـاح اختراع الطبـاعة، من بينهـا التقـــدم في عـــلم التعـدين، والتجارب الجديـدة التي ظهـرت بـاستخدام الـزيـوت والأحبـار، وإنتـاج الورق، وكـذلك استخـدام النظارات في القراءة.

وعلى أية حـال، فإن السرعة التي انتشرت بها الطباعة في كل أنحـاء أوروبا بعد ظهورها تعني وجود أسواق جاهزة وراغبة في استخدامها.

وبالفعل انتقل هذا الاختراع المهم من مـدينة «مينز» Mainz، إلى كولـونيا عام ١٤٦٤ وإلى بازل في عام ١٤٦٦، وإلى روما في عام ١٤٦٧، وإلى فينيسيا عـام ١٦٩٤، وإلى باريس ونـورمبرج والنمسا في عـام ١٤٧٠، وإلى ميلانـو ونابولي وفلورنسا في عـام ١٤٧١، وإلى أوسبرج وبرسلو في عام ١٤٧٥، وإلى ويستمنستر، وروستوك في عـام ١٤٧٦، وإلى جينيف، وباليرمـو، وميسينا في عـام ١٤٧٨، وإلى لندن عـام ١٤٨٠، وإلى آنتـورب، وليبزج عـام ١٤٨١، وإلى استكهولم عام ١٤٨٣.

وتجدر الإشارة هنا، إلى أن معظم هذه المدن تقريبا، لم تكن بها جامعات، وإنما كانت مراكز للأعمال، وللبلاط الملكي، أو مقار لمؤسسات مصرفية. وقد بلغ عدد المطـابع قرب نهاية القرن الخامس عشر ٧٣ مطبعـة في إيطاليا، و٥١

مطبعـة في ألمانيا، و٣٩ في فـرنسا، و٢٥ في إسبـانيا، و١٥ مطبعـة في الأراضي الواطئة (بلجيكـا وهولندا)، و٨ في سويسرا. أمـا عدد الكتب التي تم طبعها في الخمسين سنة الأولى بعد ظهور الطباعة، فقد وصل إلى مليون كتاب.

وكان لأسعار الكتب، دلالة مهمـة في انتشار هذه السلعة الجديدة. وعلى سبيل المثـال، كـانت مطبعة «ريبـولا» في فلـورنسا تتقـاضى عـام ١٤٨٣ (٣ فلـورينـات) عن الصفحـة الـواحـدة، حين طبعت تـرجمة كتـاب «محاورات أفلاطون» التي قـام بها «فيشينو». أما الكاتب فكان يتقاضـى فلورينا واحدا مقـابل النسخـة الواحـــدة. وقـد طبعت هذه المطبعـــة مـن الكتاب المشار إليه (١٠٢٥ نسخة).

لكن استخـدام الطبـاعة، لم يجد شغفـا عنـد كل الناس. فعنـدمـا ذهب «يواكيم فـورست»، وهو الممول الـذي يدعم جوتنبرج، إلى بـاريس ومعه ١٢ نسخـة من الإنجيــل، طـاردتـه روابـط حـرفيي تجارة الكتب، وأحـالتـه إلى القضاء، بزعم أن وجـود أعداد كبيرة متطابقة من الكتـاب الواحد لا يتأتى إلا بمساعدة الشيطان.

ومن الطريف أن دور الطبـاعة الجديدة، كـانت توصف بأوصاف متبـاينة باعتبارها خليطا يجمع بين كونها حانوتا يعمل فيه كادحون، ومثوى لهم ينامون ويطمحون فيه، ومعهد أبحاث، ذلك لأنها كانت تجمع بين أفراد من المجتمع مختلفين عن بعضهم البعض، حرفيين، وأسـاتذة أكـاديميين، حيث يحتكون ويتـداخلون معـا. كما كانـت هذه الـدور أيضا مـركـز جذب لطـلاب العلم والفنـانين، فضـلا عن كـونها مـراكـز للمترجمين الأجـانب، وللمهـاجـرين واللاجئين الذين جاءوا لعرض مواهبهم التي لا يفهمها سوى الخاصة.

وكـانت دور الطباعـة ـ فـوق ذلك كله ــ مراكـز لنوع جـديد من التبـادل الفكري والثقافي. ولأنها كانت تعمل خارج إطـار نظام النقابات المهنية، فقد

تحررت من الممارسات المقيدة، فيما جعل رجال الطباعة الجدد ينظرون إلى أنفسهم بوصفهم ورثة التراث المكتوب، وأطلقوا على أنفسهم اسم «الكاتب» ليتميزوا عن مجرد كونهم ـ وفقا للكلمة الدقيقة «رجال طباعة».

وفيما يتعلق بأسلوب الكتابة، في بدايات عهد الكتب المطبوعة، ظل الأسلوب هو نفسه أسلوب كتابة المخطوطات. وكان إقبال المشترين يزداد عليها أكثر كلما كانت الكتابة فيها مطبوعة بشكل المخطوط نفسه بما فيه من رموز واختصارات وعلامات الوقف والترقيم. وظل الكتاب المطبوع على هذا الشكل على مدى قرن كامل، قبل أن يبدأ رجال الطباعة في طباعة الكتب الجديدة بكتابة هجاء الكلمات كاملة، وتحديد الجمل، والوقفات بشكل مستقر ثابت.

لقد كانت «المطبعة» ـ في الواقع ـ أول مشروع رأسمالي حقيقي، ذلك لأن صاحب المطبعة أو شريكه كان في معظم الأحيان من التجار الناجحين المسؤولين عن إيجاد مستثمرين، وتنظيم عمليات الإمدادات التموينية، والقوى العاملة، ووضع جداول الإنتاج، وحل مشاكل الإضرابات، وتوظيف مساعدين أكاديميين من ذوي الكفاءات العلمية، وتحليل احتياجات السوق من الكتب التي أصدرتها المطابع. كما كان صاحب المطبعة أيضا منافسا لآخرين يمارسون نشاطه نفسه، مما قد يضطره إلى المخاطرة برأسماله في شراء معدات متطورة للطباعة، باهظة الثمن.

ومن ثم لا غرابة في أن هؤلاء الرجال كانوا بالفعل هم الرواد في مهارات فن الإعلان. فهم الذين نشروا قوائم الكتب والنشرات التي تحمل أسماء وعناوين مطابعهم.. وهم الذين وضعوا اسم المؤسسة وشعارها على الصفحة الأولى من الكتاب، وبالتالي نقلوا صفحة عنوان الكتاب من الصفحة الأخيرة، حسبما كان متبعا، إلى الصفحة الأولى، لتصبح أقرب إلى نظر

القـارىء . ثم زاد نشـاط المطـابع بعد ذلـك ، لتضيف إلى نشاطـاتها طبـاعـة الإعلان عن محاضرات الجامعة ، وملخصات الكتب والمحاضرات .

وقد تبنـى كل صاحب مطبعـة في السنوات الأولى من الطبـاعة ، الكتـابة بالطريقة الشائعة في منطقته ، إلى أن استقرت الطباعة على شكل موحد .

وعنـدما اختفت في عـام ١٨٤٠ أساليب كتـابـة النساخ ، بـدأت طباعـة النصوص بأسلوب مكـاتب التوثيق العامة ، وهو شكل الأحـرف الكلاسيكية الذي كـان يفضله الإنسـانيون الإيطـاليون ، وقـد كانـوا هم القـادة الفكريين لأوروبا آنذاك . وحدث مع بداية القرن السادس عشر، أن اخترع «فرانسيسكو جريفو أوف بولونيا» ، وهو أحد مسـاعدي «آندوس مانوتيوس» صاحب أكبر مطبعة في فينيسيـا ، اخترع خطا جـديدا تلتصق الحروف فيـه بعضها ببعض ، لتوفير مساحات الورق . وقد منح هذا الخط الجديد «آلثدوس» احتكار إصدار الكتب ذات الحجـم الصغير، التي يمكـن وضعهـــا في الجيب ، أو في سرج الحصان . وعرف هذا الخط الجديد باسم «Italics» أي «الخط المشبك» .

وكانت أسواق الكتب ، في بـادىء الأمر، محدودة . واندرجت الكتب التي صدرت بعـد اختراع الطباعة تحت ثـلاثة تصنيفـات : كتب دينية ، (الإنجيل وكتب الصلـوات) ، وكتب أكـاديمية (كتب دونـانـوس في قواعـد اللغـة التي دخلت ضمن المنـاهج الدراسيـة) ، وكتب بيروقـراطية (المراسيم ، والقـرارات البابويـة) ، بالإضافة إلى الكتب المطبوعـة باللغة الدارجة القـومية ، وهي قليلة ومعظمها كتب ألمانية) .

لكن محتويات الكتب صـارت فيما بعد أكثر تنوعا ، حتى أنـه ما أن شارف القرن الخامس عشر على الغـروب ، حتى كانت الأسـواق قد امتـلأت بالكتب الإرشـاديـة والخرائط ، والنشـر ، والبيانـات الخاصـة بتحـويل النقـد الأجنبي ، والأبجديات ، وكتب المبادىء الدينية ، ونتائج التقويم السنوي ، وأدب الحب

والـوفـاء، وكتب مبـادىء القـراءة، والقـواميس، والكتب التي تحتـوي على الأدوات والمتعلقات الشخصية التي مازلنا نستخدمها في الحياة اليومية في عالمنا المعاصر، والتي أثرت على شكل وأسلوب مظاهر حياتنا.

وكانـت الطباعـة قد بدأت في التـأثير على حياة الأوروبيين بعـد اختراعها مباشرة، في القـرن الخامس عشر. غير أن هذا التأثير لم يكن دائما إلى الأفضل، ذلك لأن انتشار المعرفة، صاحبه انتشـار الكتب الدينية القديمة غير الدقيقة. وأعيد إنتـاج أعداد هائلـة من الكتابـات الدينية الغـامضة، وكتب التنجيم، وتحضير أرواح الموتى، والأعمال السحرية. ومع عملية توحيد الطباعة انتشرت على نطاق واسع كل الأخطاء الموجودة في الكتب المطبوعة.

والملاحظ أن أكبر عـدد من الكتب الجديدة التي أعيـدت طباعتهـا، وتم بيعهـا على مدى مـائة عـام ـ غير كتب الكـلاسيكيـات اللاتينيـة واليـونانيـة والإنجيل ـ كـانت من نوع كتب المنـوعات. وكان الاقتصـاد الأوروبي في أشد الحاجـة إلى الحرفيين الذين تنـاقص عـددهم كثيرا بعد كـارثة «الموت الأسـود» وبسبب القيود المفروضة على التدريب الحرفي لسنـوات طويلة. وقد ترتب على ذلك أن ظلت تلك المهـارات لعـدة قـرون كما هي دون تغيير أو تحديث، إنما كـانت تنتقل من جيل إلى جيـل شفـويـا أو بـالتقليـد. لكن هـذه المهـارات أصبحت بعد وجود وسائل النشر، في متنـاول كل فرد قادر على شراء الكتب. وأصبحت المعلومة الفنية أكثر دقـة بعد نقلها مادام من يكتبها هم الخبراء، ثم تقوم المطابع بإعادة إصدارها كما هي.

ولقـد تمثل تأثير الطباعـة الأسـاسي في محتوى الكتب نفسهـا إذ ساعـدت المطابع على تقليل احتمال تشويه النـص، كما كان يحدث فيما يتصل بالمخطوط عندما كـان يتضمن خطأ ما، فيتكرر ذلك الخطأ أوتومـاتيكيا، حيث يصعب إجراء أي تغيير في نصـه، ولأول مرة بزغ مفهوم التأليف الـذي استطاع المؤلف

من خـلاله ضمان وصول أفكـاره لأوسع قطاع مـن القراء، ليصبح هـو وحده المسؤول عما يكتبه، وحققت الطباعة أيضـا إمكان التبادل الثقافي دون الحاجة إلى الاتصـال المادي المبـاشر. وتم تطويـر أسـاليب جـديدة لعـرض وتـرتيب وتصـويـر الكتب. وأصبح من الممكـن جمع كتب لمؤلف واحـد، أو لموضـوع واحد، ولعل أوضح الآثار المبـاشرة والفورية لاختراع الطباعة، هـو ببساطة، طبع عدد أكبر من نسخ نصوص المخطوطات الموجودة في ذلك الوقت.

ومن الأمثلة المهمة على انتشار نص معتمـد سابقا أن الكنيسة استخدمت المطبعة لاستنساخ الآلاف من صكوك الغفران المطبـوعة. وهذه الصكوك هي وثائق تمنحهـا الكنيسة للمـؤمن مقابل الصلاة أو التـوبة أو الحج، وهـذا هو الأهم، مقـابل مبلغ من المال. ولقـد راودت بـابـوات مطلع القـرن السـادس عشر، خـاصـة يوليـوس الثـاني، خطط طمـوحـة لتجميل روما بعـد سقـوط غريمتها القسطنطينيـة في القرن السابق. وبات ضروريا أن تصبح رومـا مركز العالم، ورأوا أن عـائد صكوك الغفران سـوف يساعـد على سداد ثمن الأعمال الفنية باهظة التكلفة التي يقوم بها فنانون من أمثال مايكل أنجلو.

كما أن شيـوع السخـريـة التي استقبلت تـورط رجـال الـدين في عـالم التكنولـوجيا كـان دون شك أحد العـوامل التي أسهمت في تمرد راهب وتنبرج الأوغسطيني (مارتن لـوثر)، وكان تمرده هـو الشرارة التي انطلقت منها حـركة الإصلاح البروتستانتيـة. ففي عام ١٥١٧، بمناسبة الاحتفـال بالعيد الفضي للملك «مـاكسميليـان الأول»، زادت أعـداد صكـوك الغفـران التي يبيعهـا منـدوبو البـابا بـالقرب من مـدينة «ويتنبرج» بصـورة كبيرة، استخدم هـؤلاء المندوبون أساليب في البيع شديدة الإغراء والبهرجة، زادت من إقبال الجماهير السذّج على شراء مـا يعرضـه هؤلاء البـاعة، وأخـذ الطلب على شراء صكوك الغفران يتزايد بصورة أفرزت سوقا سوداء.

لكن مارتن لوثر، استطاع أن يواجه تلك الأحداث بالمجاهرة بنقد الكنيسة في بيان مكون من ٩٥ نقطة، كتبها على لوحة داخل كنيسته في وتنبرج، وأرسل لوثر نسخة من هذه الانتقادات إلى أسقف المدينة، وأخرى إلى أحد أصدقائه. غير أن ماحدث بعد ذلك، جاء على غير ما توقعه مارتن لوثر، من حدوث رد فعل هادىء ومناقشة علمية بين أصدقائه لهذه الانتقادات التي وجهها للكنيسة. فما حدث كان عكس ذلك تماما، فقد تم طبع وتوزيع نسخ من ورقته، لتنتشر أفكار مارتن لوثر في كل أنحاء أوروبا خلال شهر واحد فقط، وهكذا، وجد لوثر نفسه على رأس جيش من المتمردين على الكنيسة، لم يخطر على باله يوما أنه سيكون قائدهم. ومن ثم لم يجد أمامه سوى وسيلة وحيدة تحقق فعالية ذلك التمرد، سوى السلاح نفسه الذي بدأ به، وهو سلاح الطباعة.

وبالفعل، لم يمض أكثر من ثلاث سنوات، حتى كانت الأسواق ممتلئة بثلاثين ألف نسخة من أعمال مارتن لوثر. كما وصلت كلمات ورقته المطبوعة أيضا إلى كل قرية. وساعد استخدام رسوم الكارتون على توصيل هذه القضايا الجدلية إلى الأميين، كما وجد استخدام اللغة العامية صدى قويا لدى الأمراء الألمان البروتستانت ذوي الميول الوطنية الناشئة، وقال مارتن لوثر: «الطباعة أفضل إبداعات الله». . وهكذا انتصر مارتن لوثر بأفكاره في أول حرب دعائية تشهدها أوروبا.

ولعل أهم نتائج ذلك الانتصار أن كل من له رغبة في التأثير في الآخرين أمسك في لهفة بتلك القوة الجديدة القادرةعلى نشر وإشاعة الرأي، وعمد الطباعون أنفسهم إلى تأكيد هذا الأسلوب من خلال إعلاناتهم.

وهكذا استطاعت الورقة المطبوعة أن تغير من قدرة الناس على الاتصال تغييرا جذريا. فكانت الورقة الواحدة المطبوعة التي تعلق في كل مكان، حافزا

لغير المتعلمين ممن لا يستطيعون القراءة، لكي يسعوا في طلب التعليم والتعلم. ولأول مرة ينصهر الرأي العام في بوتقة واحدة، ويتم إشعاله عاطفيا للدرجة التي جعلته يؤمن بأن كل ما ينشر، حقيقي ولا يقبل الشك.

ومن ناحية أخرى، استغلت الحكومات الملكية المركزية الطباعة لتقوية سيطرتها على الشعب، من خلال نشر أوامرها الجديدة، وتحصيل الضرائب. ومع زيادة عدد القرارات الرسمية التي يصدر كل منها من مطبعة محددة بعينها، استطاعت كل من الكنيسة والدولة أن تفرض ضوابط للتحكم فيما يجوز أو لا يجوز أن يقرأه الناس.

وكان من الطبيعي، نتيجة لما سبق، ارتفاع صوت المنشقين على الكنيسة، سواء كان تعبيرا عن الدين، أو عن الحماس الوطني، فيما ساعد على تكريسه، استخدام اللغة المحلية في الطباعة. ولعبت وسائل النشر دورا مهما في تنشيط واستمرارية القوة الدافعة لما اجتاح أوروبا في القرن السادس عشر من أحكام الإعدام، والحروب الدينية، التي استخدم فيها كل طرف من الأطراف الدعاية، لاستثارة حماس الجماهير المهتاجة والمؤيدة لأي منها.

أما على الساحة السياسية فقد قدمت الطباعة للدولة أسلحة جديدة تسيطر بها على الشعب. فمع زيادة عدد المتعلمين الذين يستطيعون قراءة مقالات الولاء والتوقيع عليها، بات الاعتماد في شهادة الفرد على قسمه الشفوي غير كاف، لأنه يستطيع أن ينكره. أما التوقيع على نص مطبوع واضح فلا يستطيع صاحب التوقيع إنكاره. ومن ثم، كان ذلك أول صورة من صور التعاقد الحديث الذي أتى معه بمركزية سلطة الدولة.

وتهيأ للملك من خلال الطباعة إمكان الاتصال المباشر بالشعب. ولم يعد يثير قلقه شأن البارونات وشبكة الولاء المحلي لهم. إذ بات يصدر النداءات والبيانات لقراءتها من فوق المنابر. وصدرت نصوص مطبوعة تحت رعايته

تمتدح الملــك وتؤكـد سداد سياستـه، وانتشرت الأعمال الفنية المطبـوعة التي تمجد إنجازاته.

كذلك ظهرت الأنـاشيد السياسية إلى جانب الشعارات السيـاسية، أيضا التي استهدفت أن تطابق معنى المملكة مع معنى ذاتيـة الحاكم، فيقوى مركز الملك. وعلى هـذا الأسـاس، عـرفت كـل الحروب التي نشبت بـاسم حـرب الملك. وكانت الضرائب تدفع لحاجة الملك إليها، وتطبع الصلوات وتوزع من أجل صحة الملك، بل إن الكتب الـدينية في إنجلترا أضـافت لصفحاتها تلك الصلـوات المطبوعـة. ولأول مرة أصبـح المواطنون يشـاهدون شعـار الدولـة مـرسومـا في كل ركن من شـوارع المدينة. وظهـر الوجـه الحقيقي للملك على أوراق النقد الفرنسية.

وجاء مع الطباعة شكل انتقالي جديد للحياة والتفكير. إذ بات يسيرا لأول مرة أن يعرف الكثير عن أحداث وشعوب أقطار بعيدة.

وأصبحت أوروبـا بعـد الطبـاعـة، أكثـر وعيـا وإدراكـا بـالاختـلافـات الإقليمية، التي ظهرت بصـورة أوضح، بعد أن أتاحت اللغة الـلاتينية ظهور اللغات العامية، من خلال الصحافة المحلية. كما نقلت الطباعة «الموضات» العـالميـة ورسختها، ليـس فقط في مجال الأزياء، بـل أيضا في السلـوكيـات، والفن والعمارة، والموسيقى، وكل منـاحي الحياة. فإذا أراد ـ مثـلا ـ إنسـان ما الحصول على كتاب في فن تصميم الأزياء وفقا لخطوط الموضة الإسبانية، يجده متاحا في كل أنحاء إمبراطورية هابسبرج.

ولا شك أن الصحـافـة المطبوعـة، هي التي قـدمت إيطـاليـا للعالم كلـه بـوصفها المرجـع الأخير في الذوق الـراقي على مـدى أكثر مـن مائة عـام، كما ساعدت على إطالة عصر النهضـة في أوروبا زمنا أطول، وبتأثير أكبر عما كان من الممكن أن تتركه في ظروف أخرى.

وقد نتج عن انتشار الطباعة فقدان ظاهرة التذكر، بعد أن اعتمد التعلم على النصوص المكتوبة، بصورة متزايدة، وانتهى استخدام تقنية «مسرح الذاكرة»، وأصبح النثر هو المستخدم في معظم الحالات، وتقلصت أهمية فن سرعة التذكر في الشعر.

وفي مجال فن العمارة، نجد أن الطباعة قد لعبت دورا مهما في الحد من قيام الكنائس والكاتدرائيات بوظيفة التعليم من خلال فن النحت والزجاج الملون لتذكير الناس بقصص الإنجيل. ويذكر عن البابا جريجوري أحد البابوات في القرن السادس الميلادي قوله: «إن التماثيل في الكنائس هي كتب الأميين». أما بعد اختراع الطباعة وانتشار التعليم، فلم يعد الناس في حاجة إلى التعلم من التماثيل. ومن ثم، عززت الطباعة اتجاهات الإصلاحيين الدينيين لتحطيم التماثيل. فإذا كانت الطباعة قد أتاحت نشر الكلام المقدس، فما إذن الحاجة إلى تلك النصوص المزخرفة على جدران الكنائس والكاتدرائيات؟. وهكذا عكست الكنائس البروتستانتية الخالية من الزخرفة وجهة النظر الأدبية الجديدة للإصلاحيين.

عموما، أخذ الفن يعبر ـ بصورة متزايدة ـ عن العواطف الإنسانية، وتفسير الإنسان للعالم الذي يعيش فيه. إنه الفن للفن. وقضت الطباعة على الحاجة إلى نصيب مشترك من التماثيل والأيقونات، وبذا قضت على «الذاكرة الجماعية» التي دعمت مجتمعات ما قبل التعلم، وظهر مع الطباعة أيضا نوع جديد من الكتب المصورة للأطفال، وكتاب مارتن لوثر المصور عن المبادىء الدينية. ولاشك أن هذه الكتب المصورة قد ساعدت على استمرار وجود الصور الذهنية، ولكن في إطار جديد.

ولعل من أهم نتائج الطباعة، ظهور نظام لعملية حفظ الملفات أكثر كفاءة. وأصبحت هواية اقتناء الكتب موضة جديدة بعد أن أصبح بالإمكان

طبع أكثـر من ألف نسخـة من الكتـاب الأصلي، وبـالتـالي كـانت تلك المجموعات من الكتب بحاجة إلى التصنيف. كذلك بدأ رجال الطباعة تحديد الكتب التي يطبعونها بالعناوين وكتابـة اسم المؤلف عليها، مما سهل للقارىء معرفة الكتاب والموضوع الذي يتناوله.

ومع ظهـور نظـام تصنيفة الكتب، زادت قـدرة النـاس على تعلم الحروف الأبجدية، التـي كان استخدامها مع بـداية ظهور الطباعـة قليلا جدا. وتبين لرجال الطباعة أن الكتب التي تحتوي على فهارس هي التي تباع بأعداد كبيرة. ونـذكر هنـا أن عملية الفهـرسة في زمن المخطـوطات، كـانت تتم باستخـدام عروات صغيرة تعلق في أحـد جوانب العريضـة الجلديـة. وكان أول من وضع «كتالـوجا مفهـرسا» هـو الأسقف جوهانـز أوف سبنهايم في مـدينة بـازل عام ١٤٩٤، بعنوان «كتاب الروايات المقدسة».

لكن كونراد جستر خليفة جـوهانز، قام بتطوير عمليـة الفهرسة، فأصدر «البيبلـوجـرافيا العـالميـة الشـاملة» التـي جمعت قائمـة بكل الطبعـات الأولى لـلأعمال الـلاتينية واليـونـانيـة، والعبريـة، مستنـدا في مصادرهـا إلى قـوائم النـاشرين، وكتـالوجـات بـائعي الكتب، وفي عـام ١٥٤٥، أصدر كـونـراد مجموعتـه المعروفـة باسم «المجمـوعة العـالمية» The Bibliotheca Universalis والتي شملت (١٠ آلاف عنـوان) و(٣ آلاف مؤلف)، وأتبعهـا في عام ١٥٤٧ بقـائمة تحمل عنـوان (Pondectae)، وهي كتالـوج يحتوي على عنـاوين تسعة عشر مـوضوعـا منفصـلا، مخصصـة لمبحث دراسي مختلف. وقـد شمل كل جزء مداخـل لموضوعـات تشير إلى مؤلف وعنـوان كل كتاب، مـع إهداءات ذكية شملت قـوائم الناشرين. وقـد احتوى هـذا الكتالـوج على أكثر من ٣٠ ألف مدخل.

لقـد نشأ عن الاهتمام الجديد بنظـام الفهـرسة تحليل للنصـوص القديمـة

مـرتكزا على الحقـائق المجـردة. ولا شك أن استحـداث إمكان الحصـول على أحدث البيانات حول أية معلومات، بوصفها علما في حد ذاته، قد سهل كثيرا استخدام تلك المعلومات وإجراء المقارنة فيما بينها.

ومهما كان الأمر، فإن الإسهـام الرئيسي لوسائل النشر بالنسبـة للمعرفة إنما يتمثل في إعـادة طبع وتـوزيع النصـوص المطبـوعة بصـورة دقيقـة. وبعـد أن أصبحت الكتب يؤلفهـا كتاب معروفـون، لذا حـرص كل منهم على أن يقدم أفضل ما عنده. ناهيك عن أن النص قد يطلع عليـه قراء يعرفون عن موضوع الكتاب أكثر مما يعرف المؤلف نفسه. زيادة على هذا أصبح بإمكان كل كاتب الآن أن يعتمـد على إنجـازات خبير سابـق عليه في مجال تخصصـه. واستفـاد طـلاب العلم كثيرا من الطباعـة، حيث بطل الرجـوع في كل مرة إلى المبـادىء الأولى للموضوع الذي يدرسونه بعد أن تقدمت الأفكار وتكاثرت.

وهكذا استطاع المتخصصون المقارنة بين النصوص المختلفة وتصحيحها. وأصبحت المعلـومات أكثـر مصـداقية. ومـع زيادة الكتب زاد التـداخل بين المبـاحث العلمية، وظهـرت توليفـات جـديدة من المعـارف ومباحث علميـة جـديدة. وكـان من بين أولى النصوص المطبـوعة، جـداول خاصـة بالعلـوم الـرياضيـة والبحـريـة، أقبل عليها بشغف كبير أعـداد متـزايـدة من قباطنـة السفن.

ولا شك أن الحيـاة في مجال الأعمال والتقنيـات أصبحـت أسهل كثيرا مع وجـود الإحصـاءات التجـاريـة. بيـد أن الأهم من كل مـا سبق، أن الصـور المتطابقـة التي يمكن أن يـراها قـراء كثيرون في آن واحد كانـت ثورة في ذاتها. وأصبح العالم ـ بوجه عام ـ قابلا لتحليل الجماعة الإنسانية. وفي مجال الفن، بعـد الاستفادة مـن ميزات علم المنظـور الهنـدسي، وإمكـان اختبار الطبيعـة ووصفها بالمقاييس الرياضية، حل فن الرسم الواقعي، محل غموض اللوحات

التي كـانت تعبر عن الجوهر الإلهي الـذي لا تـدركه الحواس . وأصبح للعـالم معايير وحـدود، يمكن للإنسـان الإمساك بها مـن خلال المعرفـة والخبرة التي يشاركه فيها الآخرون .

وانبثقت علـوم طبيعية جـديدة، بفضل قـدرة الإنسان على وصف صـورة العالم وقيـاسها وفق معايير مـوحدة، ونشأت عن هذه القـدرة أولى المحاولات التي تمثلت في إعادة طبـع ونشر الأعمال الكلاسيكية، بـدأ الأوروبيون بعـدها يصفـون في كتبهم عالمهـم المعاصر المحيط بهم فقـام «جنسر» «Genser»مـــن زيـورخ، بتجميع كل أسماء الحيوانـات التي جـاءت في الكتب التي عرفهـا، وأصدرها في أربعـة كتب عام ١٥٥٧ . وفي عام ١٥٣٠ ، أصدر أوتـو برونفيل كتابه عن النباتات تحت عنوان : Habarum Vivae eicones وأصدر بيربيلون في عـام ١٥٣٥ ، كتـابـا عن الأسماك والطيور، تبعـه في عـام ١٥٤٢ ، كتـاب «التاريـخ الطبيعي للنباتـات»، تأليف ليونـارد فوشي . . وبعد أربـع سنوات صدر كتاب جورج بوير باسمه المستعار «أجريكولا» «Agricola» عن الظواهر الجوفية ، وفي عام ١٥٥٣ ، أصدر بوير أكبر مؤلفاته عن المعادن المعروفة باسم (De Re Metallica) .

وهكـذا نـرى كيـف غيرت الطبـاعـة النظـرة الكليـــة المتخلفـة للمجتمع الأوروبي، تلك النظـرة التي كـانت تـوقـر إنجازات الماضي تـوقيرا يـدعـو إلى السخريـة، فجعلته ينظر للحياة نظـرة متطلعة إلى التقدم . كـان ذلك بطبيعة الحال، نتيجة لما نشرتـه وسائل الإعلام عن الأخـلاق البروتستانتيـة التي تمجد فضيلة العمل الجاد، وتحث وتشجع على النجاح المادي . ومادام الحصول على المعرفـة ميسورا من خـلال الكتاب، فقـد انتهى عصر السلطة المطلقـة التي لم تكن تسمح بأن يحاسبها كائن من كان .

«لماذا يظل الكبـار فقط هم المتميـــزين عن الشبـاب، على حين يستطيع

الشباب بالدراسة الدؤوبة أن يمتلكوا المعرفة نفسها التي لدى الكبار؟». هذه العبارة تعبر عن تاريخ القرن الخامس عشر المطبوع. وبالفعل منذ ذلك الوقت، أصبح الشباب محل تقدير كبير، بعد أن أخذوا يشقون طريقهم نحو الجديد من المباحث العلمية، إثر توحيد النصوص المطبوعة المعلومات والمعارف. وكان من الطبيعي في ظل الواقع الجديد، أن يكتشف الشباب مجالات جديدة في الفكر، نشأ عنها ظهور «التخصص» الذي سرى في شرايين العالم المعاصر سريان دماء الحياة.

لقد أتاحت وسائل النشر للمتخصصين إمكان تبادل الأفكار والمعلومات مع نظرائهم، وعملوا على تقوية إنتاجهم الفكري من خلال مجموعة وفيرة من المصادر. وبدأ الباحثون يتبادلون المراسلات بلغة تخصصاتهم العلمية، مما فرض عليهم الحرص على الدقة في التجربة. وتنافس الكتاب والمؤلفون فيما بينهم في دقة الملاحظة، وتحسين الأدوات التي تساعدهم على ذلك، وأصبحت المعرفة خاضعة للتجربة في نطاق ماهو متفق عليه. وأصبح كل ما يتم الوصول إليه بالتجربة والبرهنة عليه «حقيقة».

وهكذا، قدمت لنا الطباعة أسلوبنا الحديث في الفكر المنظم، ومنحتنا الرغبة الجنونية في الوصول إلى الحقيقة «أبيض أم أسود»، وسحبت البساط من تحت أقدام سلطة «الأكبر عمرا»، لتقف عند نهج البحث في الطبيعة المرتكز على الثقة في الملاحظة التجريبية المشتركة، والتي يمكن أن تجعل أي حقيقة يتم الوصول إليها، أمرا قديما، أو غير متطور، ربما بمجرد نشرها مطبوعة.

وإذا كانت الطباعة قد نقلت المجتمع الأوروبي من استخدام تقنية الأساليب القديمة لفن سرعة التذكر، فإنها ـ في الوقت نفسه ـ جعلت كل فرد منعزلا بطريقة لم تكن معروفة من قبل، ومن ثم تركتنا قادرين ومفوضين للمشاركة في عالم أكبر، وقد نتج عن اختراع الطباعة أيضا منح الذين تركزت

في أيديهم المعرفة، والمثقفين المتخصصين سلطة التحكم في العامة من الأميين، وانفرادهم وهم يعملون على تطبيق اكتشافاتهم ــ بتحديد معدل التغيير الذي نحيا به اليـوم، وعدم قدرتنا ـ التي نعـاني منهـا بصـورة متزايـدة ـ على توصيل «الحقائق المتخصصة» خارج حدود المباحث العلمية.

ومهما يكن الأمر، فقد فتحت الطباعة ـ في الـوقت نفسه ـ الطريق أمام كل من يستطيع قراءة الكلمـة المطبوعة، لكي يشـارك لأول مرة في المعرفـة الجماعية للعالم، ولكي يكتشف عقول الآخرين، ويقترب بثقة من أسرار الطبيعة، بدلا من الرهبة منها، كما كانت الحال عليه قبل عصر الطباعة.



# الفصل الخامس

# منطقي إلى ما لا نهاية

عندما نسمع اليوم عن اكتشاف جـزيء من الذرة متناهي الصغر، أو نرى صورة مجرة من المجرات المكتشفة حديثا في الأبعاد السحيقة من الكون، أو نقرأ عن الشفاء من مرض ما، فإن ذلـك قد يبعث في نفوسنا السرور أو الغضب، لكنه نادرا ما يثير دهشتنا. فنحن نسلم باتـزان وقوة وتعقيد الكون، لأننا أيضا نسلم بقدرة الإنسـان على بحث ودراسة وفهم مـا يكتشفه. ونحن أيضـا أبناء العلم، والاعتماد على النفس، والثقة، كما أننـا أسياد مصائرنا، فلـدينا القدرة على تحقيق أعظم المآثر التي نعتبرها أمورا طبيعية.

والشيء نفسه ينطبـق على كل ماهو جـديد ومستحـدث. فنحن نعيش في زمن يبلغ فيه معدل التغيير درجة عالية، الأمـر الذي يجعلنا نقر بأن كل جديد مآلـه إلى زوال. وهذا ما يقـوم عليه اقتصادنـا، كما أننا نتبنى الـوضع نفسه في شتى مناحي الحياة الأخرى. إن التحول إلى جديـد أبدا هو القاعدة، والثابت الوحيد هو التغير.

وتمثل هذه الخاصيـة الوقتيـة جزءا لا يتجـزأ من التقدم العلمي. وقـد كان العلماء يسعون دوما أثناء قيامهم بالأبحاث العلميـة بالغة الدقة إلى التوصل إلى ماقـد يشوب نظريـاتهم من نقائص. وحين يكتشفون هـذه النقائص في صرح المعرفـة، يقومون ببنـاء صروح جديدة من المعـارف الإنسانية. وهكـذا تستمر عملية الاكتشـاف في تخليق نظم علمية جـديدة، لا تلبث أن تصبح بـدورها

علوما جديدة. وقد أخذت الأبحاث العلمية في عصرنا هذا تهتم اهتماما دقيقا بكل مناحي الحياة، بدءا من أقصى أطراف الكون الخارجي، إلى أعماق المحيطات.

ونظرا لطبيعة العلم ذاته، أصبحنا ننظر برصانة نسبية إلى مستقبل ألوف العقول العاملة في ألوف المعامل، فيما تقوم به من أبحاث علمية تمهد لتغيير حياتنا. ويبدو أن هذه العقول هي النشاط الإنساني الوحيد الديمقراطي حقا، الصادق والعقلاني والمنظم ذاتيا. والواقع أن كل منظومة علمية متخصصة نجدها مأخوذة من علوم أخرى، هي بدورها أخذت عن الإنسان العادي.

وعززت الحواسب الإلكترونية من زخم هذا التطور. وأصبح بمقدورنا الآن بفضل قواعد البيانات الإلكترونية الجديدة أن نحدد معالم المستقبل على هدي البيانات والمعلومات المتاحة. فمن الممكن أن نأخذ كل المعطيات والمدخلات، ونحول كل ما نعرفه عن سلوكها إلى نظام بيانات رقمية، وندع الكمبيوتر يقوم بمعالجة وتشغيل تلك البيانات بكل الطرق الممكن تصورها، ومن ثم، يمكن استخراج أية قيمة نطلبها منه سواء كان ذلك عن الحاضر أو المستقبل.

إننا نمسك بالكون في شريحة من شرائح الكمبيوتر، ونستعين بقوانينه لفحص صواب معلوماتنا.

وهذه القدرة على النظر إلى الظواهر الكونية باعتبار أنها خاضعة لقوانين كونية شاملة، صادقة على الأرض مثلما هي صادقة في أي نجم من النجوم، إنما تمثل نقطة الارتكاز الأساسية التي ينهض عليها العلم. ولقد نشأت هذه القدرة منذ أربعمائة عام لأسباب ليس لها علاقة بالبحث العلمي.

فقد حدث في ١٣ ديسمبر عام ١٥٤٥، أن استدعى البابا بولس الثالث مجموعة من كبار رجال الكنيسة، يمثلون الكنيسة الكاثوليكية، لعقد مجلس كنسي في مدينة «تورنتو» الواقعة في الشمال الإيطالي.

وكان أولئك الكرادلة قد حاولوا من قبل عقد ذلك الاجتماع أربع مرات متتالية، لكن المجادلات والحرب فرضت عليهم تأجيله وتغيير مكان انعقاده. وعندما تم انعقاد المجلس، لم يحضر جلسة الافتتاح سوى عدد من ممثلي الكنيسة الكاثوليكية أقل بكثير مما كان متوقعا. وقد اقتصر الاجتماع على واحد وثلاثين من رؤساء الأديرة، والقسس، والأساقفة، ترأسهم ثلاثة رسل بابوية هم: «جيوفاني ديل مونتي» (الذي أصبح فيما بعد البابا جوليوس الثالث)، «ومارشيليو سيرفيني» (البابا مارشيليوس الثاني فيما بعد)، (وريجينالد بول الإنجليزي).

اجتمع أولئك الكرادلة في تورنتو لمعالجة أكبر أزمة واجهت الكنيسة في تاريخها. وكان من الممكن أن تغير مباحثاتهم وجه أوروبا كلها، تفجرت الأزمة منذ ثلاثين عاما مضت، عندما علق مارتن لوثر على جدران كنيسته بمدينة «ويتنبرج» ورقة كتب فيها ٩٥ مطلبا لإصلاح الكنيسة، كان من بينها تنظيم الموارد التي تزيد على متطلبات الكنيسة، كما طالب شعبه الألماني بالعمل على تعديل وإصلاح الخدمة الكنسية.

وعندما زار مارتن لوثر روما، أصابه الفزع من استشراء الفساد والانحلال الأخلاقي الذي رآه هناك. وزاد من غضبه بعد عودته إلى ألمانيا، وجود أحد مندوبي الكنيسة الرومانية قادما من روما إلى مدينة مينز الألمانية، لبيع صكوك الغفران بهدف جمع الأموال لاستكمال بناء كنيسة «سانت بيتر»، وإتمام رسم زخارفها التي تشمل لوحات مايكل إنجلو الفنية.

كانت رسالة مارتن لوثر الثائرة – في تلك الفترة – قد انتشرت كالنار في

الهشيم، على امتداد ألمانيا كلها. ووقفت الأرستقراطية الألمانية معه ضد روما، على أمل أن تؤدي القطيعة مع بابا روما إلى وضع ممتلكات الكنيسة الرومانية النفيسة تحت أيديهم. وقد شارك الكثيرون من داخل الكنيسة الألمانية رغبة لوثر في الإصلاح، لأن المنظمة الكنسية منذ زمن بعيد كانت في حاجة إلى إصلاح شامل، ولكن كان هدف مارتن لوثر الإصلاح لا التدمير. لذا، فعندما قام الفلاحون بتأييد دعوته الإصلاحية بالسلاح، أدانهم مارتن لوثر. غير أن إدانته جاءت متأخرة، حيث وجد نفسه رغم احتجاجاته المعلنة، قد أقام كنيسة جديدة تحمل اسمه ومستقلة تماما عن روما. وقام الأمراء الألمان بحمايته، لأن حمايتهم له كانت في الوقت نفسه تخدم مصالحهم السياسية.

كانت أوروبا في ذلك الوقت في حالة من الفوضى لأسباب أخرى، في مقدمتها محاولة الإمبراطور «شارل الخامس» تحقيق حلمه الدائم باستعادة الإمبراطورية الرومانية المقدسة. لكن خطته الكبرى هذه واجهت معارضة مستأجري أراضي إقطاعياته. وفي عام ١٥٣١، أعلن «الملك هنري الثامن» ملك إنجلترا انفصاله عن روما. أما فرنسا فرغم أنها كانت ضد البروتستانت بشدة، وحريصة على استقلال إرادتها، فإنها حاربت الإمبراطور الروماني بهدف السيطرة على إيطاليا.

أما فيما يتصل بالحياة الثقافية فكانت هي الأخرى في مرحلة اختبار. ذلك لأن أساتذة العلوم الإنسانية الإيطاليين نجحوا في نشر مذهبهم العلماني على امتداد القارة الأوروبية كلها، الأمر الذي جعل موقفهم المتسم بالشك يهدد «السلطة الرسمية» القائمة بالفعل، في كل مجال تقريبا.

وكان البرتغاليون قد نجحوا في الطواف حول العالم بحرا، وعادوا إلى بلادهم سالمين عبر مناطق جنوب خط الاستواء، التي ازدهر فيها علم اللاهوت، وأخذ البحارة العاديون يفندون تعاليم روما الدينية. وأحدث

اكتشاف العالم الجديد هزة في الأوضاع الاقتصادية الأوروبية، بسبب التضخم الناجم عن تـدفق الفضة الأمريكية إلى الأسواق. بـل إن الاكتشاف ذاته خلق مشاكل جديدة للكنيسة الرومانية. فإذا كانت أمريكا لم يأت ذكرها في التعاليم الأولى للمسيحية التي قيل إنها أحاطت بكل شيء، فما أكثر ما ينتظر الكشف عنه ولم تكن الكنيسة مهيأة له؟

وتراجع دور الجامعات التي كانت ذات يـوم تمثل قوة، فلم تعد قادرة على تقـديم مسـاعدة تـذكـر للكنيسـة، بعد أن صـارت إحـدى دعـامات علـوم اللاهوت، وأصبح أساتـذتها هم أول المدافعين عن العقيدة المسيحية، وغاب دور أساتذة العلوم الإنسانيـة عن الحياة الجامعية، بعد أن انتقلت المحاضرات حول الاكتشافات العلمية والتكنولوجية الجديدة إلى خارج الكليات الجامعية، وعانت علوم اللاهوت من نقص عـدد مدرسيها، كما انخفضت نسبة حضور الطلبـة للمحاضـــرات نتيجـة للإضـــرابات وتكـــرار التغيب الجمـــاعي، فمـلأت الأتربـة القاعـــات، وترددت بين جدرانهـــا أصـداء المناقشـات البيزنطية الفارغة.

كـانت هذه هي التهـديدات التـي واجهها بقـوة مجلس «ترنت» للكنيسـة الكاثـوليكية. وظل المجلس منعقدا مـايزيد على ثلاثين عـاما، تزايـد خلالها حضور جموع القسـاوسة الـذين توصلـوا بعد تـدارس طويل إلى وضع سيـاسة جديدة تمكنهم من السيطرة على مجريات الأمور.

وعلى حين تم اتخاذ بعض الإصـلاحـات المتعلقـة بإساءة استخـدام نفـوذ الكنيسة - مثـال ذلك وضع حد لعدد الأبـرشيات التي يسيطـر عليها قسيس بمفرده، وإجبـار الأساقفـة على الإقامة في مطـرانياتهم - فإن مـوافقة المجلس الكنسي على إصـدار مـراسيم كنسيـة جـديـدة زاد من اعتراضـات الكنيسـة الألمانية، التي أعلنت أن تقديم قربان «جسد المسيح ودمه» فعليا في القداس،

ما هو إلا عقيدة دينية متزمتة. وأعلنت أن القداس وحده هو الخدمة الكنسية الحقيقية الصحيحة.

كما أقر المجلس سلسلة واسعة من التغييرات، استهدفت جعل المنظمة الكنسية أكثر فعالية. فأوصى بإعداد ثلاثة كتب أساسية. أحدها يشمل المبادىء الدينية، والثاني يحتوي الشعائر اليومية التي يمارسها الرهبان الكاثوليك، والثالث خاص بالقداس. وقرر المجلس أيضا عقد حلقة دراسية في كل مطرانية، وإجراء امتحان لكل قسيس قبل قبوله في الكنيسة، وتشديد إجراءات الاستجواب بشأن الهرطقة والانحرافات، ووضع قائمة جديدة كل فترة بالكتب الممنوع تداولها.

كان هذا النظام «اليسوعي» الذي أقيم أساسا للارتقاء بالإيمان في الشرق وفي العالم الجديد، في حاجة بدوره إلى الدعم والتعزيز. ومن ثم تطلب إقامة مدارس جديدة لتدريب القسس الكاثوليك على الانخراط في فرق مقاومة البروتستانت. وبالفعل بدأ الجنرال اليسوعي «لويولا» ينشر قواته الضاربة المشكلة من الرهبان، وكان ضابطا متقاعدا أبعده الفرانسيكان عن قوات جيش الباسك. ولمقاومة نفوذ البروتستانت في ألمانيا، قام «لويولا» في الفترة من ١٥٤٤ - ١٥٦٥، بإنشاء مدارس يسوعية (مدارس الجيزويت) في كل من: كولون وفيينا، وأنجولستاد، وميونخ، وترير، ومينز، وبرونوسبرج، وديلنجن. أما فيما يتصل بإنجلترا البروتستانتية، فقد أنشأ «لويولا» لمواطنيها مدارس «الجيزويت» فيما وراء البحار في مدن: سانت أومير، وليبج، وروما، ودواي، وفتح في مدريد مدرسة خاصة للاسكتلنديين. أما الإيرلنديون فقد التحقوا بمدارس روما، وبواتييه وأشبيلية، ولشبونة، وأقام أيضا في كل مدينة فرنسية معروفة كلية يسوعية.

كان التعليم في تلك المدارس والكليات اليسوعية موحدا وصارما. وقد

احتوت مناهجه على الكلاسيكيات، والرياضيات، والكوزمولوجيا (أحد فروع الميتافيزيقا)، والجغرافيا، والبلاغة، والسلوكيات، إلى جانب الكتاب المقدس. وكان هدف تلك المؤسسات التعليمية اليسوعية تعميق الإيمان بين أكثر فئات المجتمع تأثيرا ونفوذا.

وفيما يتصل بالفلاحين، وضع المجلس الكنسي بشأنهم تخطيطا مختلفا غير شكل طقوس العبادة التي يمارسونها. فقد رأى المجلس أن الوقت قد حان لجعل الكنيسة وأنشطتها أكثر جاذبية. وكان على الكنيسة الكاثوليكية لمواجهة ما وعد به البروتستانت أتباعهم بالتمتع بحرية إرادتهم، أن تؤكد مركزها بوضعها ممثلة السماء على الأرض وذلك باستمالة حواس المتعبدين، وإيقاظ رغباتهم الروحانية الغامضة المكبوتة في صدورهم. وفي هذا الصدد، أصدر «سيزار ريبا» كتيبا صغيرا يحتوي صور القديسين المزخرفة (أيقونات)، طبع منه عدة طبعات امتد تأثيرها إلى كل أنحاء أوروبا. كان الهدف من إصدار هذا الكتيب حث المسيحي المتدين على المشاركة في الطقوس الكنسية ذات الدلالة الروحانية، وإثارة رغبته في التمتع بالمناسبات المبهجة.

نجح هذا الأسلوب الجديد في جذب عواطف عامة الناس، لأن التركيز على حياة القديسين استهدف تقريب الدين من حياة البشر اليومية، بحيث إن الناس يرون أهل السماء داخل أي كنيسة. وبالتالي كان الهدف من الديكورات والتصميمات الفنية، جذب عين المشاهد إلى ساحة من فانتازيا الألوان والزخارف المرسومة على قباب «الكنائس» التي تمثل السماء.

وهكذا تحولت الكنيسة إلى مسرح بكل أضوائها وستائرها وشخصياتها المقدسة المرسومة بألوانها المثيرة. وذهب إلى غير رجعة الفن البارد الوقور المستخدم لتعليم قصص الكتاب المقدس. كذلك لعب فن الحركات الإيقاعية المصاحبة للموسيقا والذي بزغ في عصر النهضة، دورا مهما في

القضاء على فوضى الأشكال والألوان، فأصبح تأثيره في المشاهد تأثيرا مسرحيا. وهذا اللون الجديد من الفن، تجسد في لوحة القديسة تيريزا الموجودة في معبد كورنارو بكاتدرائية «سانت ماريا فيتوريا بروما»، وهي جالسة مغشيا عليها في السماء، والأسدال الواسعة تلتف حول جسدها، على حين تجلس «عائلة كورنارو» خلف شرفات من الرخام، كما لو أنهم جمهور مسرح في إحدى المقصورات يشاهدون الحدث.

ولم يبدأ أول نموذج كامل للفن الجديد الذي يطلق عليه اليوم اسم «فن الباروك» إلا في عام ١٥٧٨ تقريبا. وكانت كنيسة الجيزويت في روما «جيسو»Gesu، هي أول نموذج عماري لهذا الفن الجديد.

والواقع أن المجلس الكنسي منذ بدء انعقاده، لم يتطرق إلى موضوع كان قد أثير قبل انعقاده بعامين، أثبت أنه قوة تغيير تفوق كثيرا ما كان مارتن لوثر يحلم به، ووقع هذا الحدث استجابة لأمر أصدرته الكنيسة نفسها، عن الحاجة الماسة إلى تعديل التقويم الميلادي، لأن تقويم «جوليان» الذي كان معمولا به في ذلك الوقت أخطأ في عدد أيام التقويم التي بلغت أحد عشر يوما. وكان من السهل على أي مؤمن غير متعلم أن يلحظ هذا الخطأ من خلال حركة القمر. وكانت المشكلة بالنسبة للناس في ذلك الوقت، مشكلة دينية، لأن ضياع عيد من أعياد القديسين، معناه أن يفقد المتعبد عددا من فرص الخلاص. أما المشكلة الكبرى، فقد تمثلت في تحديد موعد عيد القيامة، إذ كان من الصعب تحديد موعده بالاعتماد على وجه القمر، مادام هناك تقويمان أحدهما عبري والآخر تقويم «جوليان». كما لم يكن هناك أيضا طريقة مناسبة لتحديد موعد عيد القيامة، بالرجوع إلى دورات الشمس والقمر لصعوبة تطابقهما إذ لا يوجد عدد محدد وثابت من الأيام لعدد محدد من الشهور القمرية أو السنوات الشمسية وإنما تتطابق الدورتان مرة واحدة فقط كل ١٩ عاما. وهو تواتر لا يفي بحاجة المؤمن في الحساب.

لذلك، فقد طلب البابا «سيكتوس الرابع» من عالم الفلك الألماني رجيو مونتاتو Regio Montanus محاولة إصلاح التقويم السنوي. لكن محاولة العالم الألماني فشلت، لعدم توافر الجداول المناسبة التي تسجل فيها الملاحظات حول دورات الشمس والقمر. أما البيانات التي تم تسجيلها وجمعها فلم تكن كافية لسببين: الأول، أن البحارة الذين كانوا يعتمدون في رحلاتهم على الرياح ومياه الشواطىء قبل وجود معابر المحيطات. لم يهتموا بما يجري في السماء، هذا فضلا عما كان سائدا في ذلك الزمن وفقا للنظرية «الأرسطية»، من أن السماء ليس بها نشاط يمكن ملاحظته.

لقد ارتكز نظام أرسطو الكوني، والذي ظل ثابتا دون تغيير على مدى ٢٠٠٠ عام، على رؤية قوامها الحسي الفطري العام عن الكون، فالإنسان العادي الذي ينظر إلى السماء يراها متحركة، والنجوم الثابتة التي لا تغير مواقعها أبدا، تدور كل ليلة ولا تختفي عند القطب إطلاقا، بل تتحلق حول النجم الشمالي. ومن بين هذه النجوم الثابتة يمكن رؤية خمسة أجسام مضيئة تسمى كواكب اشتق اسمها من الكلمة اليونانية «متجول» "Wanderer" والقمر يدور حول الأرض كما تفعل الشمس.

فسر أرسطو هذه الظواهر بقوله إن هناك نظاما كونيا من ثمانية أفلاك دائرية بللورية حيث الشمس والقمر والكواكب والنجوم ثوابت. وإن هذه الأفلاك الدائرية تدور دورات أبدية حول الأرض الثابتة بغير حراك، وعلى حين تبدو السماء – في رأى أرسطو – في صورة من الكمال ولا تتغير، فإن الأرض عكس ذلك، تتحلل عليها الأشياء الأرضية وتموت، وتسير كل حركة على الكرة الأرضية في خط مستقيم يؤكده اتجاه الشيء الساقط عليها اتجاها رأسيا نحو أفضل مكان بالنسبة له وهو أكثرها انخفاضا.

وفي السماء فإن الحركات الكاملة والأبدية للنجوم هي حركات دائرية.

وتتألف الأفلاك من الأثير، وهـو جوهر لا يعتريه فنـاء أو تحول، وهو العنصر الخامس، والعنـاصر الأرضية الأخـرى هي التراب والماء، والهواء، والنار. أمـا أجرام السماء فهي غير قابلة للفناء لأن حركتها دائرية، وبالتالي فهي لا تتحرك حـركـة قسريـة. ولكن على الأرض فإن أي حـركـة طبيعيـة تحدث في خطـوط مستقيمة على الـرغم من أن طبيعة الأشيـاء عليها الثبات، فإن أي حـركة على الأرض هي حركـة قسرية بـاستثناء حركـة العناصر الأربعـة. ولما كان كل من الهواء والنار مادتين خفيفتين، فقـد ارتفعا عن سطح الأرض، أما الماء والتراب لأنهما مادتـان ثقيلتان فقد غاصـا داخلها. وجميع الموجودات تتكـون من هذه العناصر الأربعة، وتتحلل بسبب تعرضها للحركة القسرية.

والأرض كرة دائرية لأن هذا هـو الشكل الكامل، ولأن ظلها يمكن أن تراه على القمر. والأرض أيضـا ثابتـة، لأنها لو كـانت تحركت فإن ذلك يكـون إما بسبب حركـة طبيعية أو قسرية، والمعـروف أن الحركة القسرية تدمـر الأشياء، لكن الأرض بـاقيـة. إذن لابد أن تكـون كل حـركـة تحدث على الأرض حركـة طبيعية. وفي كل الأحوال، فأي حركة طبيعية تحدث على الأرض لابد أن تتخذ مسـارا مستقيما نحـو مـركـز الأرض. وإذا مـا افترضنـا أن الأرض قـد دارت وتحركت، فلن يكـون هنـاك سـوى تفسيـر واحـد لهذه الحركـة، وهـو حدوث حركتين طبيعيتين، إذن فلا بد أن تكون الأرض ثـابتة، وهو أمر يؤيده الكتاب المقدس.

أما كيف تحركت الأجرام السماوية، سواء كانت أجساما يتم تسييرها تسييرا ذاتيا، مثل الكواكب أو مـا يشبهها، فإن الله الصمد المحـرك الذي لا يتحرك هو محركها الأصلي، وهو الذي بدأ الحركة الأبدية.

وكشف هذا النظام عن مظاهر شذوذ واضحة تعذر على الكنيسة تفسيرها، وحاولت على مدى القرون تقديم تفسيرات متباينة بطرق مختلفة. ولكن مظاهر

عدم الانتظام والشذوذ واضحة للعين المجردة، فها هي الكواكب مثلا تغير مسارها أمام ناظريها، مثل كوكب المريخ الذي يتوقف أو يتراجع إلى الخلف أحيانا. وكان التفسير الوحيد المقنع لنظام معروف بأن الأجرام السماوية فيه لا تغير اتجاهها، هو التفسير الذي قدمه في القرن الثاني الميلادي، عالم الفلك الإسكندري «كلود يوس بطليموس». كان بطليموس يرى أن كل كوكب من الكواكب يدور في فلك صغير مرتبط بالفلك الرئيسي. ومن ثم، يحدث في أوقات معينة داخل هذا النظام، أن تتحد الأفلاك الرئيسية بالأفلاك الأصغر مما يتسبب عنه انحراف في حركة الكوكب، أطلق عليه العالم الألماني اسم «Epicicle»، أي المدار الذي يدور حوله مدار آخر، أو «فلك التدوير».

وهكذا تطلب حل مشكلة تعديل التقويم الميلادي، بحث كل تلك الظواهر، وتفسير أسباب حدوثها، مادام الكون ومافيه هو أحد مظاهر خلق الله. وكان الإيمان بأرسطو وبطليموس هو الصخرة التي يرتكز عليها الاستقرار الاجتماعي وكأنها أحد الثوابت.

وفي عام ١٥١٤، طلب سكرتير البابا، من أحد علماء الرياضيات غير المعروفين نسبيا وهو في الوقت نفسه أسقف مدينة «فرومبورك» البولندية بحث مشكلة إصلاح التقويم السنوي. كان هذا الأسقف، هو« نيكولاى كوبرنيك» (وقد عرف فيما بعد باسم كوبرنيكوس)، وقد أجاب على سكرتير البابا بأن حل هذه المشكلة يتوقف على حل العلاقة بين الشمس والقمر.

وكان كوبرنيكوس قد تخرج في جامعة كراكوف، ثم سافر إلى إيطاليا حيث درس في جامعتي «بادوا»، وبولونيا، وحصل على درجة الدكتوراه في القانون الكهنوتي عام ١٥٠٣ من جامعة فيرارا «Ferrara»، وخلال سنوات دراساته العليا في إيطاليا، استوعب «كوبرنيكوس» فكر عصر النهضة حول علوم الفلك التي أعلت من قيمة علوم الرياضيات والملاحظة. وأثناء أوقات

فراغه في مدينة «فرومبورك» التي عاد إليها في عام ١٥٠٣، درس كوبرنيكوس علم الفلك.

ركز «كوبرنيكوس» هدفه الأساسي، على تفسير مظاهر الشذوذ في حركات الكواكب مع ترجمة مايحدث بصورة مبسطة عن تلك الصورة التي كانت سائدة في ذلك الوقت والأقرب إلى المفهوم الأصلي المرتكز على فكرة المحور الدائري الأرسطي. انتهى كوبرنيكوس إلى تفسير أفضل لمظاهر الشذوذ في حركة الكواكب.. كتبه في مخطوط نشره في أول مايو من عام ١٥١٤ تحت عنوان: «التفسير البسيط» «The Little Commentary» شكك به في صحة النظام الأرسطي بأكمله ودلل على وجود نظام شمسي مركزي، وكرة أرضية متحركة. غير أن النظرية الكاملة للنظام الشمسي المركزي لم تنشر إلا بعد وفاة كوبرنيكوس عام ١٥٤٣ (أي بعد ٢٩ عاما من نشرها أول مرة). وربما رجع ذلك إلى إدراك كوبرنيكوس لما قد تحدثه نظريته من تأثير، أو ربما لاعتقاده أنها قد تفسر تفسيرا خاطئا.

افترضت نظرية كوبرنيكوس وجود نظام شمسي مركزي، تدور فيه الأرض حول الشمس، وتدور حول مركزها مرة واحدة كل يوم. وحتى يتجنب كوبرنيكوس اتهامه بالكفر والهرطقة، اقتبس من بعض المصادر مثل نظريته في عام ١٥٤٣ تحت عنوان «حول دوران الأجرام السماوية»، جاء فيها: «أن مركز الكون يقع في بقعة ما بالقرب من الشمس. كما شرح كيف يختلف منظر الكواكب باختلاف زاوية النظر «Stellar Parallax». وتساءل قائلا: «إذا كانت الأرض تدور حول الشمس، فلابد أن تبدو الكواكب لنا وكأنها تغير مواقعها، مع إقرار بأنها تبعد عن الأرض بعدا هائلا تبدو معه صغيرة جدا إلى الدرجة التي يصعب معها إمكان قياس اختلاف منظرها. وتجنب كوبرنيكوس التعرض للإجابة عن السؤال الذي يقول: «لماذا لا تسقط الأجسام المقذوفة في الهواء على الأرض التي تدور حول نفسها في اتجاه الغرب؟

الواقع أن نظرية «كوبرنيكوس» قدمت ردا شافيا عن الحركة الدائرية من الوجهة الفلسفية واللاهوتية، كما تناولت أيضا ما يتعلق بكل مجالات الكون الأخرى. ولا شك أن كوبرنيكوس قد أصاب التفسير المسيحي وكذلك النظرية الأرسطية في الصميم. فقد حطم فكرة أن الأرض هي مركز الكون والهدف من الخليقة.

ولم يعد الإنسان أيضا، هو المخلوق الذي من أجله خلق الله هذا الكون. فالأرض مثل الكواكب تماما، أي أنه أزال الحاجز الذي يفصل بين ماهو قابل للفناء، وماهو أبدي. ولكن إذا افترضنا أن الأرض غير قابلة للفناء، لماذا إذن تتحلل الأشياء الأرضية وتزول بصورة مستمرة؟. وهنا قدمت نظرية كوبرنيكوس البديل، قائلة: إن السماوات قابلة للفناء (غير أبدية)، وليست في حالة كمال، وقابلة للتغير. واقترب كوبرنيكوس أيضا من القول بأن الكون لا نهاية له نتيجة ملاحظاته للكواكب، وافتقاد القدرة على تحديد اختلاف مواقع النجوم. والذي يتعارض مع القانون القائل بمحدودية الكون وانغلاقه.

ظلت أوروبا على مدى عشرين عاما، تناقش نظرية كوبرنيكوس، قبل أن يتم نشرها. ومن قبيل السخرية، أن البروتستانت كانوا هم أول من هاجموا نظريته. فقد أعلن مارتن لوثر: «إن الناس تستمع إلى فلكي مدّع، يبذل قصارى جهده ليثبت أن الأرض هي التي تدور وليس أفلاك السماوات، أو القبة الزرقاء، أو الشمس والقمر. وهي رغبة غبية تستهدف قلب علم الفلك رأسا على عقب.» أما زميله الثوري «فيليب ميلانكثون» فقال ما هو أكثر: «هؤلاء الأغبياء يستغلون حب الناس للتجديد». واستشهد «كالفن» بالإنجيل قائلا: «لقد خلق الله العالم ثابتا لا يمكن تحريكه».

لكن الغريب حقا، أن الكنيسة الرومانية نفسها ممثلة في المجلس المنعقد في تورنتو قبلت نص نظرية كوبرنيكوس دون أي رد فعل بعد عامين من نشرها

بوساطة تلميذه عالم الفلك «جوهانـز ريتيكوس» الأستاذ بجامعة مارتن لوثر. ولم تهتم الكنيسة كثيرا بطبيعة فكر كوبرنيكوس الذي يبدو ثوريا. وقد عبر عالم الفلك الهولنـدي «جيما فريسـوس» في عام ١٥٤١ عن وجهـة النظر الـرسمية بقوله: «لا يعنيني في قليل أو كثير أن يقـول إن الأرض تتحرك أو أنها ثابتة بغير حراك مـادمنا نحن نملك المعرفـة الدقيقة لحركـة الكواكـب وفتراتها، ونستطيع تحويل هذه الحركة إلى حسابات دقيقة.»

والواقع أن نظـرية كـوبرنيكـوس نالت حقها من التقـدير، نظـرا لوجـاهة منطقها الـرياضي. فهي التي جعلت السماء قابلـة لملاحظة مجرياتها مـلاحظة دقيقة ومتكررة. وفي مقدمة رسالته إلى البـابا، أشار كوبرنيكوس إلى المحاولات التي سبقتـه لـوضع نظـام ريـاضي «خاص بـالسماء»، فـوصفهـا بأنها كـانت محاولات مشوشـة، يستخدم كـل باحث فيهـا نظاما ريـاضيا مختلفـا. وأعلن صراحة أن هدفه هو الوصول إلى نظام رياضي محدد.

وكتب أستاذ أكاديمي آخر هو «جيوفاني بونتانو» في عام ١٥١٢، يقول:

«... نحن لا نرى المدارات (الأفلاك أو غيرها) لأنها غير موجودة أصلا. إنها موجودة في أذهاننا فقط حين نعمد إلى الفهم أو التعلم، أما في السماء، فلا يوجـد مثل هذه الخطوط أو التقـاطعات إنها فقط من وحي خيـال أناس ذوي نوايا طيبة هدفهم أن يكونوا معلمين ويسعون إلى الشهرة، لأن نقل علـم الفلك إلى الآخرين يكاد يكون من الأمور المستحيلة.»

وسبق أن عبر عن هـذه القضية في وقت مبكـر، جون أوف جـاندون أحـد الباحثين من علماء العصـور الوسطى بقـوله: "حتى لـو كانت هنـاك بالفعل دوائر ثنائيـة في السماء، فإن حركة الإجـرام والظواهر السماويـة الأخرى تحدث كما تحدث الآن. وإن عالم الفلك مالم تتوافر لـديه الوسائل التي يحدد بها مواقع حركة الكواكب تحديدا صحيحـا فليس له أن يتساءل عما إذا كان هذا يعني أو

لا يعني وجـود مثل هذه المدارات التي يفترض وجـودها في السماء لاحتمال أن تكون النتيجة التي يصل إليها صحيحة، حتى وإن كانت مقدمتها زائفة».

وهكـذا فسر جـون أوف جانـدون عـدم اهتمـام الكنيسـة بنظـريـة كوبـرنيكوس، لأن كـل ما كـان يعنيها هو «إنقـاذ المظاهـر المتعلقة بـأحداث الكواكب والأجـرام السماوية الأخرى أمـا نظرية كـوبرنيكوس فلم تنظـر إليها الكنيسة كحقيقة مادية».

والمعروف أن مهمة علم الفلك، منذ قديم الزمن، هي تفسير مظاهر عدم الانتظـام في حركـات الأجرام السماويـة في ضوء مـا يتلاءم مع نظـرية الحركـة الدائرية. غير أن نظرية كوبرنيكوس بـدت نظرية جذابة، لأنها جعلت حركة الأجرام السماوية تتسم بالبساطة والاتسـاق مع سهولة الإفادة بها. هذا فضلا عن أن أفكـاره لم تتعـرض لـلاتهام بـالكفـر أو التحـريم الكنسي، إذ اعتبرت نظريته، مجرد نظرية ريـاضية خيالية مناسبة. فالله وحـده هو الذي يعرف أن أجرام السماء تسبح في أفـلاكها على نحـو ما قـال الكتاب المقـدس وأرسطو، سواء ظهرت كذلك لعيون البشر أم لا.

وقد نجحت آراء كـوبرنيكـوس في تحريك الفضول عنـد كل الناس، لأنها قدمت افتراضـات بسيطة حول المظاهـر الخارجية للأجرام والظـواهر السماوية أو فسرت بأكبر قدر من الـدقة الممكنة كيف تبدو تلك الظـواهر. الشيء نفسه يمكن أن يحدث بـالنسبـة لأرض تـدور في مـدار خيـالي. ومن هـذا المنطلق التصوري لم يكن هناك حرج بالنسبة لنظـرية كوبرنيكوس، بل تمت الاستفادة منها في تعديل التقـويم السنوي عام ١٥٨٢. ومن السخريـة حقا، أن يكون مارتن لوثر نفســه هو الذي ساعد على ذلك. وكان أرازمـوس راينجولد أستاذ الفلك في جـامعـة ويتنبرج قـد أدخل في عـام ١٥٥١، تحسينـا على الجداول الجديدة للأجـرام السماوية، ارتكزت على حسابـات كوبرنيكوس الـرياضية،

أهداها إلى دوق بـروسيا، لذا فقد سميت «بـالجداول البروسية». وقد شكلت هذه الجداول أساس حسابات التقويم الميلادي الحديث.

والمعـروف أن الألمان قـد اشتهـروا بخبرتهم في علـم الفلك، لأن صنـاعـة التعـــدين العظيمـــة في المدن الألمانيــة: «نـــوريمبرج» و«أوسبرج» و«أولم» و«ريجينسبرج» ظلـت تمثـــل المراكـــز المتقدمة لتصنيع أجهـزة ومعـــدات هذه الصنـاعة. وفي تلك المدن أيضـا كـانت تصنع أفضل طرز المدافع الحديثـة في ذلك العصر.

ولم يكن البارود شائع الاستعمال إلا منذ مـائة عام فقط. واكتسب اكتشافه شعبية هائلة وخاصة بين أمـراء أوروبا، الذين وجدوا فيه وسيلتهم للقضاء على تمرد أية مدينة ضـدهم بمدفعيتهم وتستسلم لهم. وفي منتصف القرن السادس عشر، ثم تطـوير صنـاعة مـواسير المدافع التي تـزامنت مع ابتكار وسيلـة أقل تكلفة لتصنيع بنـادق أقوى من معدن البرونـز ذات فوهات أكثـر دقة شجعت من يملكـون البنـادق على زيادة اهتمامهم بـالتصـويب وإطـلاق النار. وبـدأ المهندسون وحاملو البنادق في كل أوروبا يتدربون على أفضل الطرق للتصويب بالبنـادق. وعند تلك اللحظة بـرزت بدعة بسيطـة من بدع كوبـرنيكوس التي تضع الأرض ضمن الكـواكب وتطمس أي تفـرقة بين مـا هـو سماوي وما هـو أرضي. وأضحت هذه البدعة عنصرا مهما في تحول حاسم وخطير.

كانت المشكلـة التي ثارت حـول تحليل حركـة طلقة المدفع، وجـود أفكار مشوشة حول حركة المقذوف في الهواء بعد إطلاقه. فالقوانين الأرسطية تقول إن الحالة الطبيعيـة لكل الأشياء الأرضية أن تكـون في حالـة ثبات. ومن ثم، فإن الأجسام الثقيلـة تميل بطبيعتها إلى الاقتراب من مـركز الأرض، وبالتـالي تتجه للاستقـرار في حالة ثبات عنـد أدنى موضع. وإن أي حركـة في أي اتجاه بعيدا عن مركز الأرض مستحيلة دون محرك. لهذا تتزايـد سرعة الأجسام عند السقوط

لأنها تتحـرك في شوق إلى مـوقعها الطبيعي المنخفض، وإذا مـا تم تحريك أي شيء في اتجاه آخر، فسوف يتوقف عن الحركة بمجرد توقف المحرك عن التأثير. وهنـا يلتمس الجسم سعـادته بـالسقـوط عمـوديا إلى الأرض، وتـرتبط سرعـة الأشياء المتحـركة، بحجم مقاومة الـوسط المحيط به. وهذا هـو السبب الذي جعل أرسطـو ينفي وجود الفـراغ، إذ لو كـان الفراغ مـوجودا فسـوف تتحرك الأجسام من مكان لآخر دون مقاومة وفي اللحظـة نفسها. ومادامت المشاهدة لم تثبت هذه الظاهرة فالفراغ إذن غير موجود.

كانت عيوب هذه الحجة واضحـة حتى بالنسبة لأدعياء الإيمان. فطلقات المدفع لم تسقط بعـد إطلاقها في خـط مستقيم نحو الأرض، إنما أخـذت خطا منحنيـا. والشيء نفســه يحدث مع السهم الــذي يطلقـه حـامـل القـوس. فالمقذوفـات تنطلق بعيدا، ولا تسقط مباشرة على الأرض. أخـذت هذه القوة المتغيرة تـدريجيـا تمثل مشكلـة، أطلق عليهـا لأول مرة في بـاريس، كـاهنـان فرنسيـان - هما «جين بوريـدان» و«نيكول أوريـزم»- اسم «القوة الـدافعة» أو كمية التحرك» Impetus غير أن الاعتراف بهذه «القوة الدافعة» لم يتم على نطاق واسع إلا بعد مائتي عام من نشر نظريـة هذين العالمين الفرنسيين على مشارف القرن الخامس عشر.

وقد توافق مفهوم «القوة الدافعـة» مع فكرة أرسطو القائلة، بأن لكل شيء خصائص ذاتيـة، ومن ثم فإن القوة الـدافعة هي «خـاصية تـوفير الحركة». . وتشبه هذه الخاصيـة الحرارة التي تتولد في جسم ما داخل الإنـاء، ثم تأخذ في الضعف مع الوقت. إذن الحركـة هي التي تخلق «القوة الـدافعة» لأي جسم، وبقدر سرعـة حركة هـذا الجسم، تزيد «قوتـه الدافعة»، وهـذا هو السبب في تسارع الأشياء أثناء سقوطها على الأرض.

لكن «ليونـاردو دافنشي» كان قد أثبت قبل نهايـة القرن الخامس عشر، أن

مقذوف المدفع ينطلق في مسار منحن. وسواء كان ذلك بفعل القوة الدافعة أو بغيرها، فمن المفترض استحالة حدوث هذا لأنه يخرق القاعدة الأرسطية: قاعدة وجود نوعين من الحركة، حركة طبيعية، وأخرى قسرية. فالخط المستقيم الذي تسير فيه القذيفة بعد إطلاقها، حركة طبيعية يمكن إدراكها، لأنها حركة أرضية تتباطأ كلما اقتربت من الأرض. أما الخط المنحني الذي سارت فيه القذيفة، فهو خط سماوي تماما، لا مكان له على الأرض.

كان المدفع هو السبب الذي كشف عن ثغرة في قانون أرسطو، فقد كان واضحا لكل من اختبره، أن مسار القذيفة مسار شبه منحن - وكان «أرشميدس» هو الذي ساعد على تفسير هذه الأمور. فقد حدث أن قام أحد خبراء المدفعية الإيطاليين، ويدعى «نيكولو تارتاجيا» «Nicolo Tartagia»عام ١٥٤٣، وهو العام نفسه الذي نشر فيه كوبرنيكوس نظريته، قام بترجمة لاتينية لرسالة أرشميدس العلمية عن سلوك الأجسام في الماء (قانون الطفو)، والذي استند إلى حادثة «Eureka» الشهيرة في حمام أرشميدس الخاص، عندما اكتشف مبدأ «الإزاحة» displacement . وكان أرشميدس قد أوضح في بحثه العلمي كيف تسير الأجسام في الأوساط المختلفة فيما يمكن معرفته على أساس إمكان قياس حركة الأجسام بوسائل هندسية. حول أرشميدس بؤرة الاهتمام من «الخصائص» الغامضة للأشياء إلى أمور كمية يمكن تقديرها كميا مثل الوزن، ومراكز الجاذبية، والتوازن، وغيرها.

وكان اسم «تارتاجيا» الذي ترجم بحث أرشميدس العلمي إلى اللاتينية، أستاذ الرياضيات في جامعة فينسيا، اسما مستعارا على حين اسمه الحقيقي «فونتانا». أما اسم «تارتاجيا» ومعناه «المتلعثم»، فقد أطلق عليه بسبب ماكان يعانيه من إعاقة في الحديث بعد إصابته في رأسه في معركة بريسكايا - «Briscaia»- ولما كانت العلوم العسكرية هي اهتمام «تارتاجيا» الأساسي، فقد

سعى إليـه النبلاء من مـلاك الأراضي يطلبون معـرفة نظريـاته في ذلـك المجال لتحسين كفاءة قوة إطلاق نار مدافعهم.

وفي عام ١٥٣٧، أصدر «تارتاجيا» كتابا عن مسار قذائف المدافع «العلم الجديـد» جـاء فيه: أن مسـار القـذيفـة كله، مسـار منحن، وأفضل زاويـة لإطلاق القـذيفة لكي تصـل إلى أقصى مدى هي زاويـة الدرجـة ٤٥. وكان الإيطالي «جيوفاني بنديتي «Juvani Beneditti»أول إيطالي يقرأ كتاب «تارتاجيا» فقام بترجمته إلى الإيطالية في عام ١٥٥١.

وهناك مـن يقول إن «بنديتـي» - هذا الـرجل الذي أهملـه المؤرخون - ربما كان هو المسـؤول عن الثورة الفلسفية التي كادت تلحق بـالفكر الأوروبي أكثر من أي مفكر معاصر آخـر في ذلك الوقت. كان «بنديتي» عـالما رياضيا مهتما أساسا بسقـوط الأجسام، أكثر من اهتمامه بكيفية إطلاقهـا. ولم يفكر أحد في ذلك الـوقت أن يختبر رأي أرسطو القـائل بارتبـاط سرعة سقـوط الأجسام على الأرض بوزنها. لكن بنديتي، هو الذي أثبت هـذا، عندما فكر منطقيا قائلا: إذا ربطنـا جسمين معـا بخيط ليس لـه وزن يـذكـر، فإن وزن الجسم الموحـد يتضاعف، وبالتالي يسقط على الأرض بسرعـة تقدر بضعف سرعة سقوط كل جسم على حدة. لكن هذا المفترض لم يحدث عمليـا. كذلك رأى «بنديتي»، إن الأجسام تسقط ليس لأنها ثقيلة أو خفيفة، ولكن بسبب قدرتها على اختراق الهواء الـذي يقـاوم سقـوطهـا على الأرض. بمعنى آخـر، أن السلـوك الحركي للأجسـام، يشبه سلوك الأجسـام المحمولـة على الماء، تلك التي تحدث عنها «أرشميدس». وبهذا المقياس، فإن الريشة تسقط في الفراغ بنفس السرعة التي تسقط بها الأجسام الثقيلـة. ظلت تلك الملاحظات الكثيرة مجرد مـلاحظات، انتظرت مائة عام أخرى، قبل أن تؤكدها مضخات تفريغ الهواء.

فسر «بنديتي» كل نظرياته وملاحظاته تلك، في رسالة بعث بها إلى صديق

أسباني دومينيكـاني يدعى «جـوزمان» «Guzman» ، وظل «بنـديتي» بعدهـا يعمل طوال السنـوات التي قضاها في مدينـة «بارما» Parma راعيـا لكنيســة صغيرة وأستاذا للـرياضيـات لدوق أورزيتي، إلى أن اكتشف الخطأ في نظـرية «القـوة الدافعـة» ومفهـوم «الحركة الـدائريـة». وكـانت أول خطوة في مشـوار أبحاثـه العلمية، هي رفض الفكرة الأرسطيـة القائلة بأن الأجسام تتجـه إلى ما يسمى «المكان الأثير »لديها وتتزايد سرعة سقوطها إلى أكثر المواضع انخفاضا. وركز «بنديتي» على ما يحدث لجســم مقذوف، لاعلى ماهو محتمل أن يحدث، فلاحظ أن الحجر المربوط في نهاية حبل مـا يتأرجح دائريا، وإذا ما تم فكه من الحبل، فإنه يطير في الهواء في خط مستقيم ملامـس للدائرة التي يتأرجح حولها من قبل. وهكذا يظهر بوضوح أن «القوة الدافعة» أو المحركة تحرك الأجسام في خطوط مستقيمة، وفي مدارات دائرية أيضا. علاوة على هذا فإن الطريقة التي سقط بها المقـذوف أوضحت أن القـوة الـدافعـة لم تسلب الجسم أي شرط من شروط سقوطه.

ورغم كل تلك الملاحظــات، لم يحصل «بنــديتي» على مـايستحقــه من الاعتراف بكل جهوده العلميـة فقد سرق أفكاره فـرنسي «يدعى» جين تيـزنيار «Jean Taisnier»، وبقي اسم بنديتي مجهـولا أكثر من مائتي عام، لكنـه نال التقـدير بعـد ذلك على أوسع نطاق، رغم جـريمة سرقـة أعماله العلميـة التي نسبهـا لنفسه الفـرنسي «تيـزنيـار». وقد ظهـرت قيمـة تجربـة سقوط الحجـر، وإطلاق قذيفة المدفع في ممارسة التجارب في هذا المجال على نطاق عام. وفيها يذكر أن حادثا وقع في أواخـر عام ١٥٧٢، إذ توهج النجم «المستعر» المعروف بـاسم «Nova» وهو أحد نجــوم مجموعة الأبـراج المعروفـة «بذات الكرسي» (Cassiopia) وأذهــل القارة بأسرها. كان النجم «Nova» يلمع لمعانا شديدا بحيث يمكن رؤيتـه أثناء النهـار. وظل مشتعلا يحترق لمدة عـامين كاملين، قبل أن يخبو تماما.

لا جدال في أن ظهـور هذا النجم الجديد قـد هز أركان النظريـة الأرسطية عن الكـون من جذورها. فـإذا كانت السماوات مثـالية الكمال لا تتغير، وإذا كان الله قد أنهى خلقه في اليـوم السابع، واكتمل خلق الكون، فمن أين جاء هذا النجم؟ . . بل أكثـر من ذلك، إذا كان هذا النجم لم يقدم مـا يشهد على اختلاف زاويـة النظر، فلابـد إذن أن يكون موقعـه وراء الفضاء الخارجي على مسافـة تبعد بعدا هائلا يفـوق أي تصور. وعلى ضوء هـذه التصورات، انهار مركز الكنيسة في عيون الأكـاديميين، بل وأيضا في عيون الفلاحين، هذا رغم محاولة بعض الفلكيين إثبـات أن هذا «النجم» ينتمي إلى فلـك الأرض استنادا إلى القانون الأرسطي القائل ببساطة: إن فلـك الأرض هو المكان الوحيد الذي يمكن أن تتغير فيـه الأشياء، وأصروا على أن نجـم نوفـا «Nova»لـه عـلاقـة بالأرصاد الجوية، أي أنه ظاهرة تشبه قوس قزح. على أية حال، ظلت مشكلة اختلاف الموقع النجمي باقية لم تحل.

في الـوقت نفسه استطـاع مواطـن دانمـركي يدعـى تايكوبـراها «Tycho Brahe»أن يعبر عما كـان يفكـر فيـه كل النـاس. كـان «تـايكـو» في السادسة والعشرين من عمره، عنـدما ظهر «نوفا» «Nova»في السماء في نهاية عام ١٥٧٢. وقيل إن «تـايكو» منذ كـان في السادسـة من عمره قضى معظم وقتـه في رصـد الظـواهـر الفلكيـة. وكـان قـد التحـق بعض الـوقت بمـركـز «أوجسبرج» الفلكي بألمانيا. وبعـد عودتـه إلى بلاده رأى نجم «نوفـا». وكان «تايكـو» مقتنعا دائما بأن علـم الفلـك لن يتقدم إلا من خـلال الرصد الـدقيق للغاية للظواهر السماوية. ولتحقيق هذا أدخل في تقنياته استخدام «ربعيات» ضخمة (آلات لقياس الارتفاع الـزاوي) والتي تمكن بفضلها من قياس المواقع السماوية بـدقة تفـوق عشـر مرات قيـاس أي فلكي آخر. وقـد أقامت تلك الدقة القياسية برهانا لا يقبل الشك على أن السماوات قد تغيرت، وأن أرسطو كان مخطئا.

وعندما نشر تايكو براها آراءه عام ١٥٧٣ في كتاب بعنوان «النجم الجديد» تأثـر ملك الدانمـرك بهذا الكتاب تأثـرا بـالغا إلى الـدرجة التي جعلتـه يمنح «تايكو» جـزيرة «آلفن» «Alvin»الواقعة بين الدانمـرك والسويد ليكون المالك الإقطاعي لها. وبعد أن أصبح مالكا لهذه الجزيرة شيد «تايكو» قلعة كبيرة على الطراز الباروكي أطلق عليها اسم «قلعة أورانيبورج» «Uraniborg» ، استعان فيها بعدد كبير من المساعـدين الذين واصلوا معه رصد الظواهـر الفلكية بدقة أكبر. وقـد أمضى «تايكـوبراهـا» عشرين عامـا أخرى يـرصد كل مـايجرى في السماء طوال الليل وكل ليلة على مدى هذه السنوات.

لم تستمر شكوك «تـايكو» في صحة نظرية الكون الأرسطيـة أكثر من أربعة أعوام بعـد انتقاله إلى جـزيرة «آلفن»، حيث تأكـدت شكوكه تمامـا مع ظهور النجم المذنب الأكبر في عام ١٥٧٧ . وكان النـاس في ذلك الزمان ينظرون إلى النجوم المذنبة بوصفها جزءا من عالم الأرض دون فلك القمر وتظهر في الفضاء كما تظهر ألوان قـوس قزح. وكانت إحـدى ملاحظات «تايكـو» الدقيقة، أن المنظر النجمي من موقع آخر مختلـف إذ بدا هذا النجم المذنب أقرب كثيرا عن موقع النجم «المستعر» الـ نوفا «Nova»، لكن اختلاف المنظر النجمي يوما بعد يوم كلما تحرك النجم المذنـب، بدا اختلافـا صغيرا جدا ممـا يدل على أنـه أبعد كثيرا عن الأرض بالمقارنة ببعد القمر عنها.

وقد خـرج «تايكـو» من هذه الملاحظة، بما لا يـدع مجالا للشك، بأن ذلك النجم هو نجم آخر، أي أنه تغيير آخر جديد في السماوات غير المتغيرة كما كان معتقدا من قبل. وثمة راصد فلكي آخر سابق عليه يدعى بيتر بيانيفيتز «Peter Bieniwitz» لاحظ أن ذنب النجوم المذنبـة يتجه دائما نحـو الشمس، فيما يبدو وكأنها تخضع للتأثير الشمسي. ومعنى هـذا حسب نظريـة أرسطو أنها في فلك الشمس. ولكن المعروف وفقا للنظرية الأرسطية أن كل مجال كوكبي لا يحمل إلا

جسما سماويا واحدا فقط، فهل هناك مجال فلكي «إضافي» هو الذي يحمل النجم المذنب؟ سؤال طرحه «تايكو». أما البيانات التي جمعها فقد أثبتت بما لا يدع مجالا للجدل أن النجم المذنب كان يتحرك في مسار بيضاوي، وهذا يعني أنه كان يتحرك داخل أفلاك الكواكب، وهو أمر مستحيل.

ومن بين النتائج التي توصل إليها «تايكوبراها»، ونشرها: «أنه ليست هناك أفلاك حقيقية في السماء.. ومن العبث أن نحمل أنفسنا مشاق البحث عن فلك حقيقي يدور فيه النجم المذنب. وليس من سبيل لإثبات أن النجوم المذنبة لها فلك تدور فيه».

وهكذا لم يقبل «تايكو» تفسير كوبرنيكوس كاملا، إنما ابتكر نظاما وسطا. فالكواكب كلها - كما اعتقد - تدور في مدار حول الشمس، ولكن الشمس نفسها والقمر أيضا يدوران حول الأرض. لكن «تايكو» لم يجد إجابة تفسر وجود المدارات البيضاوية التي مثلت بالنسبة له مشكلة حقيقية صعبة. وثار أمامه تساؤل: «إذا كان ذلك ممكنا، فكيف إذن يمكن لمدار ليس دائريا أن يظل هكذا منتظما وثابتا؟».

وقد طرحت النتائج التي توصل إليها «تايكوبراها» أهم الأسئلة التي أثيرت في ذلك الوقت، «فإذا كانت الأفلاك البللورية لا تبقي على الكواكب في مداراتها، فلماذا لا تسقط هذه الكواكب إذن؟ وإذا كانت تلك الكواكب رهن أفلاكها، فما الوسط الفلكي الذي تتحرك فيه؟».

ويحكى أن أحد أبناء تاجر أقمشة بسيط كان يعيش في مدينة بيزا «Pisa» انتقل وهو في السابعة والعشرين من عمره إلى مدينة «بادوا» ليشغل مركز أستاذ الرياضيات في جامعتها. كان هذا الشاب يدعى «جاليليو جاليلي» «Galileo Galilei» وقد ظل هذا الشاب طوال ثمانية عشر عاما يبحث عن إجابة لذلك السؤال الذي طرحه «تايكوبراها» من قبل. وكان جاليليو يعتقد

أن سقوط الأجسام، وانطلاق المقذوفات خاضعان لقوانين تحدد سلوكها وأنها قوانين تصدق على الأرض مثلما تصدق على أحـداث السماء. أحدث جاليليو ثورة ثقافية، عندما دعا العلماء للاستغناء عن «ماهيات» الموجودات التي قال بها أرسطو. وكانت وجهـة نظر جاليليو في هذه القضية، أن الـوسيلة الوحيدة لمعرفة مايحدث مـن ظواهر كونية، هي الملاحظة والتجربـة، ومع التجربة على المرء أن يبحث عن أقرب سبب للظاهرة التي يلاحظها، وعن انتظام الأحداث أو السلوك عند متابعة الظاهرة في تكرارها. وهذا معناه أن الكون يمكن رصده عن طريق الحواس والاعتماد عليهـا، وأن كل شيء يمكن التعبير عنه ريـاضيا قدر الإمكان.

غير أن صعوبـة معرفـة الكيفية التي تسقـط بها الأجسام، وصياغـة ذلك رياضيـا، نتجت عن سرعة سقوط الأجسـام مما يصعب معه دراستها ومعـرفة كيفيـة سلوكهـا وبـوسائل تتطلب دقـة القيـاس في زمن لا يتجاوز أجـزاء من الثـانيـة. لكن جاليليـو لم يتـوقف عن البحث والتجـربـة. فقد بـدأ في عـام ١٦٠٢، باستخدام اختراع طبيب من أصدقائه يدعى، «سانتوريو سانتوري» «Santorio Santori» وهو عبـارة عن جهاز لقيـاس نبض القلب، يتكون من عصا مدرجـة، ويتدلى من أحد طرفيها خيط مربـوط به ثقل ما. ومع تحريك العصا لأعلى وأسفل، تتغير ذبـذبات الاهتزاز والزمـن الذي تستغرقه بـالنسبة لبعدها عن الثقل، ويمكن قراءته على المقياس المدرج.

وباستخـدام «جاليليـو»، هذا الجهاز الميقـاتي، حقق أكبر قفزة نظـرية في عمليته الافتراضيـة عن سلوك الأجسام الكرويـة المنطلقة في الهواء، وانتقل بها إلى تجربة فعليـة. وكان جـاليليو في البـداية قـد فكر في هـذه التجربـة بصورة تجريديـة، قبل أن يطبق نتيجتها عمليـا، وانتهى جاليليـو بالمنطق إلى التفسير الذي يقـول إن الجسم المتحرك الذي يسير في خط مستقيم، سواء كـان مساره

هذا بسبب وجود، أو عدم وجود «قوة دافعة»، هذا الجسم يميل إلى الاستمرار في المسار المستقيم نفسه إلى أن تقابله قوة جاذبة أيا كانت، تؤثر في اتجاهه أثناء سقوطه على الأرض. كما لاحظ جاليليو أيضا أن الأجسام الساقطة تتسارع أثناء سقوطها. فعندما تبدأ قذيفة المدفع في مسار الهبوط فإنها تسرع في حركتها، وتصبح مزيجا من حركة تجمع بين الاندفاع إلى الأمام، والهبوط في الوقت نفسه، لتنتقل تدريجيا وبسرعة أكبر من الاتجاه الأول إلى الاتجاه الهابط نحو الأرض.

ولم يكتف جاليليو بهذا التفسير، بل قدم مفهومه النظري المجرد مرة أخرى، بطريقة مختلفة. أتى جاليليو بمجموعة من الكرات وألقاها في مجرى خشبي متعرج. كرر التجربة بكرات مختلفة ومنحدرات مختلفة، مع قطع من الخيط، وبعض المسامير، وجهاز قياس النبض الخاص بصديقه «سانتوري». ومع تكرار التجربة أصبح بإمكانه أن يقول إنه عندما يجري جسم فوق منحدر خلال كميات زمنية متساوية فإنه على مدى مساره يتسارع بالمعدل نفسه. وهذا هو قانون ٣٢ قدما في الثانية كل ثانية.

وهكذا استطاع جاليليو تفسير السلوك الخاص بالأجسام الساقطة، والذي كان يمثل المشكلة التي لم يستطع «كوبر نيكوس» التوصل إلى حلها وهي: لماذا تنحرف الأجسام الساقطة إلى الأرض نحو الغرب بالنسبة لنقطة بداية انطلاقها، فوق أرض تدور حول نفسها؟. لقد برهن جاليليو أن كل شيء على الأرض يدور أيضا، على دوران الأرض حول نفسها، وبالتالي فالجسم الساقط عليها يتحرك شرقا مع الأرض. لذلك يدور العنصران معا لكي يصل الجسم الساقط إلى نقطة رأسية تقع أسفل النقطة التي انطلق منها. وأشار «جاليليو» إلى خبرة شائعة وهي تجربة الجسم الذي يتم إلقاؤه من أعلى سارية السفينة، فيسقط على سطح السفينة، لأنه والسفينة يتحركان معا في المسار نفسه.

وبهذا البرهان، يكون «جـاليليو» قد نسف تماما النظـرية الأرسطية التي تفصل بين الحركة العنيفة والحركة الطبيعية، ليقدم باكتشافه العلمي هذا الإطار الذي يمكن من خلاله تطبيق علم الرياضيات على حركة الكواكب.

وفي ذلك الزمن أيضا ظهرت فكرة أخرى تفسر سبب سقوط الأجسام. فقد أصدر «وليام جيلبرت»«William Gilbert» في عام ١٦٠٠ – وكان طبيب الملكة إليزابيث الخاص، – كتابا شاملا حول المغناطيس بعنوان «De Magnete» ، كان هدفه الأساسي بعد ثمانية عشر عاما من البحث العلمي، اكتشاف سبب سلوك البـوصلـة كما هي عليـه. تـوقع «جيلبرت» بـالتخمين أن الأرض مـا هي إلا مغناطيـس عملاق لـه قطبان أحـدهما شمالي والآخر جنـوبي، وأن هذا الجذب المغنـاطيسي لـلأجسـام هو سبب سقـوطهـا لتظل بـاقيـة على سطح الكـوكب الأرضي. واستنتج «جيلبرت» أن مغناطيسيـة الأرض من القوة بما يكفي لمقـاومة تأثير دورانها والذي عرف، من خلال دورة الأرض اليـومية وحجم المعمورة، أنه دوران بالغ السرعة.

ولا شك ، أن عالمنا اليـوم لم يعد عالم «الماهيات» الغـامضة، أو «الكيفيات» الخاصة التي تعطي الأجسـام رغبات وميـولا، بل هو «عالم» الحركـة، فيه حـركة طبيعيـة متسارعـة وفقا لقـانون الكـون الطبيعي. فـالحركة العنيفـة، مثل حـركـة «خاصية الجاذبية الأرضية» هي عبارة عن قوة تؤثر في حركة طبيعية. وأصبح المهم في عصرنا هذا، معرفة كيفية حدوث الأشياء، وليس أسباب حدوثها.

وخلال تلك الفترة الزمنية، انتقل مركز النشاط في كافة المجالات تقريبا إلى الشمال، مبتعـدا عن منطقـة البحر المتـوسط. وأصبحت مـدينـة «أنتويـرب» "Antwerb" الهولنـديـة مع منتصف القـرن السـادس عشر، مـركـزا للتجـارة العـاليـة، في الوقـت الذي تـركـزت فيـه أهم الصنـاعـات المعدنيـة في ألمانيـا البروتستانتيـة، وتحولت واردات التوابل البرتغـالية إلى الشمال الأوروبي، حيث

أكثر الأسـواق الأوروبية تحقيقـا للربح . وكـانت البلاد الـواطئة قـد احتفظت بدورها كأعظم مركز اقتصادي في شمال أوروبـا منذ العصور الوسطى ، عندما كـانت صنـاعة النسيـج تمثل فيها أهـم عامل مـن عوامل انتعـاش الاقتصـاد الأوروبي بعد كـارثة الموت الأسـود. وفي هولنـدا أيضا كـان يتم تبادل التـوابل البرتغالية مع المعادن الألمانية الثمينة .

أما فيما يختص بالنشاط المصرفي ، فنجد أن ممثلي البنوك الإيطاليين قد تمركزوا في هولندا ، نظرا لتميز نظام الإقراض المتقدم فيها الذي أخذ يتطور تدريجيا مع الوقـت . وفي منتصف ذلك القرن أيضـا ، إلى جانب تلك الأوضـاع ، أخذت المقاومـة البروتستانتية في الجزء الشمالي من الأراضي الـواطئة تشتـد ضد الحكم الاستبدادي القهـري للملك الأسباني فيليب الثـاني . ومع استمرار المقـاومة . اشتعلت حرب العصابات عام ١٥٨٦ في صراع دموي ، استطاع فيه المتمردون الهولنديون بقيادة «وليام أوف أورانج» ، استعادة تلك المنطقة من الأسبان .

وكـانت هولنـدا - الأقليم الشمالي من أوروبا - قـد اعتادت إدارة شـؤونها إدارة ذاتيـة ، لتصبح أول إقليم أوروبي ينفصل عن الحكم الأسبـاني . غير أن الأحـوال عمـوما في هـولنـدا أخـذت تسوء مع الـوقت إلى أن تمكنت القـوات الأسبانية في عـام ١٥٧٦ من اقتحام مدينة «أنتـويرب» ونهبها نهبا كـاملا ، مما جعل من الصعب على المدينة أن تستعيـد مركزهـا العالمي السابق مـرة أخرى . وقد دفعت الحرب ضـد القوات الأسبانيـة ممثلي الأقاليـم الشمالية في هـولندا إلى عقد اجتماع في النمسا ، وقعوا فيه معاهـدة تقضي بمقاومة الأسبان على أساس دائم ، أعقبها في عـام ١٥٨١ ، توقيـع ميثاق أعلنوا فيـه رسميا انفصـالهم عن أسبانيا ، وإقامة الجمهورية الهولندية وعاصمتها أمستردام .

وفي العام نفسـه حدث أن انتقل إلى جـامعة «لايدن» ، محاسـب سابق من مدينـة «أنتويرب» يدعى «سيمـون ستيفن» . عمل ستيفن مستشارا لكثير من

قادة أوروبا العسكريين، ومن أبرزهم الأمير موريس أمير ناسو وقتها كان الأمير يعيد تنظيم قواته المسلحة الهولندية. وفي عام ١٦٠٠ بنى «ستيفن» يختا للأمير الذي وجه الدعوة يوم افتتاحه إلى ثمان وعشرين شخصية من كبار القوم الهولنديين والأجانب للقيام بسباق لمسافة أربعة عشر ميلا ما بين شاطئي مدينتي «Scheveningen» و«Petten»على امتداد شاطىء بحر الشمال.

ولم يقتصر نشاط ستيفن على ما تقدم، إنما طرح أفكارا حول طواحين الهواء، وعمليات صرف السدود، والملاحة وكافة الأمور التي تهم الهولنديين. وكان «ستيفن» قد بدأ بالفعل منذ عام ١٥٨٥، بتطوير تقنيات الحساب التي ساعدته على حل المشاكل المتعلقة بتطبيق التجارب الأرضية على الكواكب في السماء. وفي هذا المجال نشر «ستيفن» أول شرح منهجي لاستخدام الكسور العشرية وتطبيقها في الأوزان والمقاييس. وأصدر ستيفن في عام ١٥٨٥ كتابا عمدة في الرياضيات والجبر. وبعد عام واحد ألف كتابه المعروف «عناصر فن الوزن». استطاع «ستيفن» في هذا الكتاب أن يقدم نموذجا جيدا لتبسيط الرياضيات والجبر، حتى بالنسبة لمن لا يميلون كثيرا إلى العلوم الرياضية شرح فيه بطريقة مبسطة تجربة تثبت نظرية الثبات والتوازن. قال: «إذا أخذت قلادة مكونة من كرات معدنية مستديرة وعلقتها حول مثلث مختلف الأضلاع، بحيث تكون قمتها على رأس زاوية ضلعين من أضلع المثلث، ويكون جزء من القلادة معلقا على الضلع الأطول، وجزء آخر على الضلع الأقصر من المثلث، وباقي القلادة مدلاة، بعد ذلك انزع الكرات المعدنية المستديرة من جزء القلادة المتدلي من المثلث، واترك الكرات كما هي في جزئي القلادة المعلقين «على ضلع» المثلث، سوف تلاحظ أن هذين الجزأين يظلان في مكانهما ثابتين، رغم وجود كرتين فقط على الضلع القصير المائل من المثلث، وأربع كرات على الضلع الأطول الأقل ميلا. فسّر «ستيفن» هذه التجربة

قـائلا: «هذه النتيجـة ترجع إلى العـلاقة بين قـوة الثقل إلى أسفل على كل من ضلعي المثلث، وهـذا التوازن الثـابت، الذي يـرجع الفضل فيه إلى اختـلاف الزاوية المحصورة بين الضعلين». وهذا الثبات للقوة المختلفة هو ما نعرفه اليوم في علم الرياضيات باسم «متوازي أضلاع القوى.

بعـد تقديم هـذا المثال التـوضيحي رفع «ستيفن» شعـاره العلمي: «ليس هناك شيء اسمه معجزة فيما يبدو». وقد برهنت تجربته لعلماء الفلك، أن القوة التي تعمل في كوكب ما، يمكن أن تحفظه أثناء حركته في حالة ثبات.

وكان من الطبيعي أن تظل تلك التجارب في إطـار التخمينات والتأملات الرياضية إلى أن ثبت بالبرهان أن السماوات ليست كما وصفتها الكنيسة، وهذا هو الموضـوع الذي استحـوذ على اهتمام «جاليليو»، ليصبـح بعد ذلك، ليس مجرد أستـاذ للريـاضيـات، بل اسما يردده كل إنسـان على امتـداد قارة أوروبـا كلها. وتأكدت مخاوف أصـدقائه بعد أن برهن «جاليليو» على صحـة اكتشافه ونشره، وذلك عندمـا سافـر إلى فلورنسا في عـام ١٦١٠، التي كان فيهـا نفوذ «الجيزويت» وأصدقائهم يحتل سلطة لا يستهان بها.

وهناك في فلـورنسا كتب «جاليليو» أربعـا وعشرين صفحة، كانت بـداية وقوعه في بئر الاضطهاد والانتقام التي حضرتها لـه الكنيسة. وكانت القصة قد بدأت عندمـا سمع «جاليليو» قبل ذلك بعام عن «تلسكـوب» اخترعه مواطن هـولنـدي يـدعى «ليبرتشي». «Lippershey»وبعـد نصف عـام فقط تمكن «جاليليـو» من تطـوير هـذا التلسكوب «ليكبر الصـورة آلاف المرات، ويقرب المرئيات ثلاثين مرة». وتتوالى اكتشافات جـاليليو فقد أعلن، بعد أول مرة نظر فيها إلى القمـر «بمنظاره التلسكوبي»، أنـه يرى كوكبـا مثل كوكب الأرض على سطحه جبال وبحار، هـذا على حين المفترض في القمر أنه جسم سماوي لابد أن يكون كاملا مثاليا دون أية تعاريج. وعندما نظر جاليليو أيضا إلى النجوم،

لم يرها أكبر مما هي عليه، إنما رآها فقط أكثـر لمعانا، مما يدل على أنها تبعد عن الأرض بعدا هائلا. كـذلك وجد أن هناك في السماء أعدادا مـن النجوم تفوق كثيرا مـا قال بـه (أرسطـو)، ومن ثم، شـاهدت عينـا «جـاليليو» من خـلال «منظـاره» «المجرة أو الطـريق اللبني»، وكأنه مكـون من ملايين النجـوم التي تكون مجموعات أطلق عليها «جاليليو» اسم السديم «Nabulae».

وعلى حين كان جـاليليو ينظـر إلى كوكب «المشتري» يـوم ٧ ينايـر من عام ١٦١٠، بأفضل «تلسكوب» يملكه، لاحظ وجود ثلاثـة نجوم جديدة لم يرها من قبل، اثنـان منها شرق كوكب «المشتري»، والثـالث غربـه. وعندمـا نظر إليها في الليلـة التالية، وجد أن النجـوم الثلاثة كلها غـرب الكوكب في صف واحد. وهنـا تساءل جاليليـو: «إذا كانت هذه النجـوم الثلاثة نجـوما، فمن المفترض أن يتحرك كوكب «المشتري» في اتجاه عكسي بحيث تظهر هذه النجوم الثـلاثـة جميعهـا شرق (المشتري)». وظل «جـاليليو» ينظـر إلى هـذه النجـوم الصغيرة على امتداد فصل الشتـاء كله، حتى بات مقتنعـا أنها - في الحقيقة - ليست نجوما، بل أقمارا تابعة لكوكب «المشتري».

وهنا طرح «جاليليو» سؤالا: إذا كان من المحتمل وجود أقمار تابعة لكوكب المشتري تدور في فلكه، على حين هو نفسه يدور حول الشمس، فلماذا إذن لا تكون الأرض مثلـه، تدور هي الأخـرى حول الشمس؟.. لم يترك «جـاليليو» نظرياته مجرد أفكار، إنما قام بتلخيصها في ورقة علمية نشرها في ربيع ١٦١٠، تحت عنوان «الرسول النجمي» «The Starry Messenger»، ومن الطريـف أن نشر هذه الـورقة أحـدث رد فعل عند كل من قرأهـا، فأخذ كل فـرد ينظر إلى السماء من خلال «التلسكوب»، ليرى ما رآه «جـاليليو». وبعد ثلاث سنوات أخرى، نشر «جـاليليو» في عام ١٦١٣، بحثـا آخر، شرح فيه «مـاهية» البقع الشمسية التي رآهـا الكثيرون، موضحـا فيه أن هـذه البقع هي «عيوب» على

سطح الشمس، أظهرها علم البصريات بحساباته الرياضية. - وقد لاحظ «جاليليو» أيضا أن الشمس تدور وليست ثابتة. ومن ثم كانت هاتان الملاحظتان، ضربتين أخريين للعقيدة الأرسطية. ورغم ذلك، لم يفعل «الجيزويت» شيئا كرد فعل لآراء «جاليليو»، إنما قبلوها كما فعلوا من قبل بالنسبة لآراء «كوبرنيكوس»، باعتبارها مجرد خيال مريح لعالم رياضيات.

وتستمر الأحداث بالنسبة للعالم «جاليليو». . فيكتب رسالة إلى الدوقة «كريستينا» دوقة توسكان الكبرى، يشير فيها إلى الانتقادات التي توجه لأبحاثه العلمية، ويؤكد لها أنه لا يقصد إسناد أي خطأ علمي إلى الكتاب المقدس، لأنه ليس كتابا علميا، وقدم جاليليو في رسالته دفاعا تفصيليا عن استقلال البحث العلمي، وعن اقتناعه بالاعتماد على البرهان الناتج عن الإدراك بالحواس. وكان هذا عملا خطيرا أدخل جاليليو حلبة الصراع مع رجال الكهنوت. وكان أولئك الرجال قد حكموا مؤخرا بالموت حرقا على «جيوردانو برونو» «Giordano Bruno»متهمين إياه بالهرطقة والكفر، لأنه قال بأن الكون لا نهائي، ويحتوي على كواكب لا حصر لها مثل كوكب الأرض. وعندما فسر «برونو» تحول الملك هنري الرابع ملك فرنسا إلى البروتستانتية، بأنه مقدمة لاندلاع الثورة في روما، اعتبرت الكنيسة هذا التفسير تورطا سياسيا، وظلت تحاكمه ثماني سنوات قبل إعدامه حرقا عام ١٦٠٠، بتهمة «السحر والكفر».

في ظل هذه الأحداث، وغيرها من الاضطرابات الفكرية، بدأت الكنيسة تتخذ موقفا متشددا. فقبل ذلك بخمسين عاما كانت الكنيسة على استعداد لقبول التقويم السنوي باعتباره متصورا خياليا ملائما ولا يمس بسوء تدبير الله، وإنما يغير فقط من إدراك الإنسان له. بيد أن الأمر، اختلف الآن، في زمن «جاليليو»، وخشيت الكنيسة أن يفسر السذج نظرية «مركزية الشمس» الجديدة، بما يلغي قوانين الكنيسة كلها.

وسافر «جاليليو» في عام ١٦٢٤، إلى روما للمطالبة بمزيد من حرية الفكر. فقد أثبت أن حركة المد والجزر، ترجع إلى حركة دوران الأرض، وليس نتيجة لتأثير القمر السحري. فهل كان قبول هذه الحقيقة التي أثبتها جاليليو أمرا ممكنا؟ . وكان أصدقاؤه قد نصحوه بأن يتوخى الحذر ويتمهل أمدا طويلا في مناقشاته الافتراضية الجدلية، حتى لا تكون سببا في أن يفقد الكاثوليك إيمانهم بالكتاب المقدس لأسباب خاطئة، لكن «جاليليو» أصر على أن تكون له حرية كاملة.

وفي عام ١٦٣٢، نشر «جاليليو» كتابه «حوار حول نظامي العالم الرئيسيين» «The Dialogue on The Two Chief Systems of The World»، وهو الكتاب الذي أحدث ضجة مثيرة في أوروبا، فضلا عن أنه أظهر خصوم نظام كوبرنيكوس، في صورة أناس سذج، فيما اعتبرته الكنيسة هجوما شاملا وسافرا عليها، فأصدرت حكمها على «جاليليو» بالإقامة الجبرية في منزله، حيث ظل معتقلا في مدينة أركتري «Arcetri» بالقرب من فلورنسا عشر سنوات إلى أن توفي في عام ١٦٤٢ . ودخلت مؤلفاته ضمن قائمة الكتب الممنوعة من التداول مايزيد على مائتي عام، حتى عام ١٨٣٥ .

وكان طبيعيا - للأسف - أن تؤدي محاكمة «جاليليو» إلى تغيير طبيعة أعمال البحث العلمي في إيطاليا التي تجيزها الكنيسة، وهكذا بعد كل الجهود العلمية التي قام بها «جاليليو»، أصرت الكنيسة على أن تكون النظريات الافتراضية مرتبطة بالواقع وليس ما يستهوي الخيال. كما أصرت على أن تتوافق هذه الفروض مع مبادىء الفيزياء، ودون أن تتناقض - في الوقت نفسه - مع الكتاب المقدس بأية حال. ولفرض هذه الأوامر وضعت الكنيسة شرطين لإجراء الأبحاث العلمية، الأول: ألا تكون الافتراضية العلمية غير صحيحة فلسفيا، أو تتعارض مع العقيدة الدينية. وفيما نرى يكون كتاب «الحوار»

لمؤلفه جاليليو قد خرق هـذين الشرطين، لأنه قدم البرهان المادي الـذي يقر بصحة نظـرية كوبـرنيكوس، مؤيـدا رأيه «الهرطقي» كما تراه الكنيسـة. ومنذ ذلك التاريخ، لم تسمح الكنيسة بأية نظـريات افتراضية في إيطاليا، أو في أي مكان آخر يقع تحت حكم الإمبراطورية الرومانية.

لكن قرار الكنيسة الرومانية كان أقل فعالية في بلاد الشمال، حيث تواصل النشاط بفضل رجـل ألماني من معاصري «جاليليـو» حاول تجنب المشـاكل مع الكنيسـة، فأخفى الشكل «الهرطقي» لأبحـاثـه العلميـة داخل مصطلحـات فيثاغـورث، مستفيدا من وجوده في منطقة بـروتستانتية في النمسا بـالقرب من بلـدة لينـز «Linz». كان هذا الألماني هـو عالم الفلك الكبير «جوهـانز كبلر» «Johannes Kepler» الـذي ولـد في عـام ١٥٧١ قبل ظهـور النجم الكبير «NOVA» أو «المستعـر» بعـام واحـد فقط. وكان «كبلـر» قـد حضر إحـدى الحلقات الدراسيـة لمارتن لوثر درس فيها علم الـلاهوت، حتى يستطيع التفرغ والتركيز على علوم الرياضيـات والفلك. وبعد تخرجه في الجامعة، عين أستاذا للرياضيات والفلك في مدينة جراز «Graz»بالنمسا. وقد عرف عن «كبلر» أنه نموذج لإنسان عصره في ذلك الـزمن، فهو أستاذ للريـاضيات، ولكنه محافظ دينيا، يؤمن بالتنجيم وبأسرار هذا الكون المتناسق.

وفي عام ١٦٠٠، دعا «تايكوبراها» «جـوهانزكبلر» للعمل معه مساعدا في قلعـة «بنياتكس» خـارج بـراغ، بعـد أن أصبح تايكـو العظيم، عـالم الفلك للبلاط الملكي الإمبراطوري. وبالفعل، عمل «كبلـر» مساعدا «لتايكو» حيث قضى في بداية عمله معه ١٨ شهرا عـاصفا مشحونا، تعلم أثناءها كيف يصر «براها» ويتمسك بأدق الملاحظات. وعندما تـوفي «تايكوبراها» عام ١٦٠٢، ورث «كبلـر »منـه هرمـا من الأبحـاث التي تـركها العـالم الكبير. وعلى مـدى السنوات القليلة التي أعقبت وفاة «بـراها»، عكف «كبلر» على دراسة أبحاث

أستاذه بكل ما احتوته من أرقام. وبعد عشرين عاما أخرى دأب فيها «كبلر» على تسجيل الملاحظات ليلا، دارسا حركة الكواكب دراسة دقيقة ومفصلة بصورة غير مسبوقة. وتملكته الرغبة في كشف القوانين التي تحكم هذا الكون، وتجعله يسير هكذا كما تسير «الساعة»، وأغلب الظن أن تلك البيانات غير المألوفة والغامضة التي تركها له أستاذه «تايكوبراها»، هي التي قادته للتوصل إلى تلك القوانين.

لاحظ «جوهانز كيلر» وجود خطأ ما في حركة كوكب المريخ، فلم يكن مداره حول الشمس مدارا متماثلا كما هو متوقع وفقا للنظرية الأرسطية عن المدار الدائري. ولاحظ «كبلر» أن الزمن الذي يستغرقه كوكب المريخ في مداره حول أحد جوانب الشمس، يزيد ٨ دقائق على الزمن الذي يستغرقه في مداره حول الجانب الآخر منها. وقد أحدث هذا الاكتشاف ثورة في علم الفلك.

أدرك «كبلر» – بعد دراسة حسابية استغرقت أربع سنوات، كتبها في ٩٠٠ صفحة، إدرك أن مدار كوكب المريخ ليس مدارا دائريا، بل بيضاويا لكن الأمر الغريب أنه مدار منتظم. ومن ثم، فلابد من وجود تأثير ما متغير باطراد في الوقت نفسه، يؤثر في سلوك الكوكب فيجعله يكرر مداره البيضاوي بصورة منتظمة تماما مثل المدار الدائري. لاحظ «كبلر» أيضا أنه بقدر ما يبتعد الكوكب عن الشمس، تنخفض سرعته. فهل ياترى، هناك – إذن – مشكلة خاصة تتصل بهذه القوة المتناقصة؟ هذا التساؤل كان النقطة الوحيدة التي توقف عندها كبلر دون إجابة، خاصة أنه كان يعتقد في نظرية «جيلبرت» التي قالت بوجود جاذبية شمسية.

أخذ «كبلر» يراقب مدار كوكب المريخ ليرى كيف يتغير، فكانت نتيجة مشاهداته، أن الكوكب على حين هو سائر في مداره البيضاوي يتسارع كلما اقترب من الشمس، ويبطىء مع ابتعاده عنها بمعدل منتظم. استخدم

«كبلـر» معدل التغير المنتظـم هذا، ليبين أنـه إذا تم مـد خط من الشمس إلى كوكب المريخ أثنـاء دورانه حول الشمـس، فسوف يبتعد هـذا الخط عن مدار الكوكب في أوقات متساوية، وعند مناطق من الفضاء متساوية المسافة أيضا، وبالتالي يكون تغير السرعة متناسبا تماما مع المسافة بين الكوكب والشمس.

استخدام «كبلـر» نظريـة أرشميدس القديمـة في قياس المنطقـة التي ابتعد عنهـا كـوكب المريخ عن الشمـس فقـام بتقسيم المنطقـة بين الشمس ومـدار الكوكب إلى مجموعة من المثلثات تم قياسها، فتبين انه كلما زاد عدد المثلثات، قلت معها نسبة نقص دقة القياس، وذلك لعدم إمكان قياس المساحة الواقعة بين قواعد المثلثات ومنحنى مدار الكوكب.

وفي عام ١٦١٢ انتقل «كبلـر» للإقامة في مـدينة لينز Linz ، قـام بعدهـا مباشرة بـالعمل على تطوير هذه التقنيـة الرياضيـة. ولاحظ في تلك المدينة أن تجار النبيذ هنـاك يقيسون كميات النبيذ المحفـوظة في براميل مختلفـة الأشكال بطريقـة واحدة. كانوا يستخـدمون عصا طويلـة يغمسونها في البرميل في اتجاه مـائل. ومن هذه التقنيـة العشوائيـة في قيـاس حجم النبيذ في البراميل، قـرر «كبلر» معرفـة سبب نجاح هذه الطريقـة. وبعد دراسة هذه الـوسيلة، أصدر كتـابـا في عـام ١٦١٥ بعنـوان «قيـاس حجـم البراميل». والطـريف أن هـذا الكتـاب العـادي، أسهم إسهـاما كبيرا في إفـادة علـم الفلك بما جـاء فيـه من وصف لخطوات هندسية متقدمة.

استطاع «كبلر» بعد قيامه بأبحـاث حول مختلف طرق قياس سعة البراميل أن يصل إلى نتيجـة علمية محددة من خـلال التجربـة التاليـة: فإذا تم تقسيم البراميل إلى عدد كبير من القطاعات الأفقية المتوازية، ويشكل كل منها دائرة، ثم تقسم الدوائر إلى قطاعات متوازية كثيرة نجـد أن الزوايا القائمة في نهاية كل دائرة تتحـول بسهولـة إلى مستطيلات يسهل قيـاسها. وبجمع المثلثـات التي

تشكل قواعدها النهايات الضيقة للمستطيل، نجد أن هذه المثلثات الصغيرة قد ملأت معظم المساحات الواقعة بين نهايات المستطيلات، والمنحنى الدائري للبرميل. ومن ثم فإن عددا لا نهائيا من مثل هذه الدوائر والمثلثات يقلل المساحات غير المقيسة بين المثلثات ومنحنى جدار البرميل المتناهية الصغر. وبهذا النظام الخاص بالمتناهيات في الصغر، توصل «كبلر» إلى قانونه الثالث الذي أثبت أن استمرارية مدار الكوكب مرتبط ببعده عن الشمس، أي أن مربع زمن الدوران يساوي مكعب المسافة.

وهكذا أبعدت قوانين «كبلر» الكواكب عن مجموعة الأجرام السماوية كما كان معتقدا من قبل. ليس هذا فحسب، بل أظهرت أيضا أن هناك نظاما شمسيا ترتبط فيه كل أجزائه بعضها ببعض رياضيا. أي أن هذا النظام يعمل مثل الساعة تماما كما أراد كبلر أن يثبت. لكن مشكلة الحسابات الرياضية ظلت تمثل المشكلة الباقية. ذلك لأنه حتى مع التقنية الهندسية الجديدة التي وضعها «كبلر»، كانت عملية الحساب مسألة صعبة وتستغرق وقتا طويلا.

وأتى حل المشكلة من بلد بروتستنتي آخر. فقد كانت هناك في الربع الأول من القرن السابع عشر بعض المناطق التي يتمتع فيها النشاط الثقافي بنسبة لا بأس بها من الحرية. وكان الوضع في أوروبا في ذلك الزمن كالآتي: أسبانيا، خاضعة لحكم الملك فيليب الثالث الشمولي. وألمانيا، في مرحلة المخاض قبل اندلاع حرب الثلاثين عاما التي انتهت بتدميرها تدميرا كاملا تقريبا، وينقص عدد سكانها بالفعالية نفسها التي حدثت لأوروبا في كارثة الموت الأسود في العصور الوسطى. أما بلدان الشمال الكاثوليكية فنجد أن فرنسا كانت تعيش مرحلة استعادت فيها حيويتها بعد الحروب الدينية التي خاضتها، وأدت إلى أكبر نزوح للبروتستانت منها إلى إنجلترا وهولندا. وأثناء حكم الملك لويس الثالث عشر. كان الحاكم الفعلي لفرنسا هو «أرماند - جين دي بليسيز -

«Armand Jean du Plessis» كـاردينـال دوقية رشيليـو، الـذي شغل منصب وزيـر الخارجية في عـام ١٦١٢ ، ثم صار رئيسـا للوزراء في عـام ١٦٢٤ . أراد ريشليو أن يجعل نظام الحكم الملكي في فـرنسا، نظام حكم مطلق، ولتحقيق هـذا الهدف، عمل رشيليــو على زيـادة حجم القـوات المسلحـة، وتقــويـة الأسطول الفـرنسي، ورفع الضرائب، وتعبئة الكنيسة لتأييـد سياسته في إقـامة حكم مطلق دون معـارضة، مـادام البرلمان الفرنسي قـد تنازل عن سلطـاته إلى المجلس الملكي الأعلى. وقد وصل تحكم الـدولة – في ظل المناخ العام للـرقابة والقهـر – إلى درجـة التحكم حتى في إجراءات إقـامـة الأكـاديمية الفـرنسيـة الجديـدة. غير أن الخلاف الذي حـدث بين الحكومـة و«الجيـزويت» كان لـه صدى عميق، فيما كان تـدخلهم في شؤون الدولة الداخليـة سببا في طردهم. كذلك أدت الاضطرابات الداخلية في فرنسا إلى انهماك النظام بشدة في الوقوف ضد الأعـداد القليلة من المفكرين الأحـرار الذين أخذوا يتزايـدون في السنوات الأولى من القرن السابع عشر.

بدأ هـؤلاء المفكرون الأحـرار ولأسباب أمنيـة يعقدون أول اجتماعـاتهم عن طـريق المراسلة. وكـانت أول مبـادرة لتجمـع المفكــرين الأحـرار من مفكـر فـرنسي يعيش في مقـاطعـة «Aix en Provence»في جنـوب فـرنسـا، يـدعى «بيرزك» «Pieresc»، فكان أول من اتصل بالأكاديميين في فلورنسا. ومن أهم إنجازات «بيرزك» أنـه جمع الأبحاث العلمية، وشكل فـرقا للأرصـاد الفلكية في منزلـه الذي يحتفظ فيه «بتلسكـوب» ، واستطاع «بيرزك» من خـلال نظام الخدمات البريـدية الفـرنسي المتطور الجديـد، استطاع ربط أكثـر من خمسمائة مفكـر بعضهم ببعض بمن فيهم أولئك الذين يعيشـون في مناطق بعيـدة مثل حلب ولوبيك «Lubeck» .

وفي عـام ١٦١٧ ، قــام ج . أ. تـو «J.A.Thou»المؤرخ وعضــــو البرلمان

الفرنسي، بعقد اجتماعات ومناقشات يـومية في مكتبة منزله بباريس، قيل إنها كانـت تهدف إلى جمع وحفظ أغنى مجموعـة من الأبحاث العلميـة في المدينة. وقـد أوصى تـو «Thou»قبل وفاتـه في أواخر ذلك العـام، بتخصيص مكتبته مكانا تبرع به لاجتماعات المفكرين والعلماء في المستقبل.

وفي عـام ١٦٣٠ ، بـدأ راهب فـرنسيسكـاني يدعـى «مـارين ميرسين» «Marin Mersenne» في عقد اجتماع للمثقفين مرتين أسبوعيا في صومعته بدير «بورت رويال». ويحكى عن «مارين ميرسين» أنـه كان أعظم مراسل في القرن السابع عشر. فقد نجح في أن يجعل كل عالم مفكر ذي مكانة على صلة بأعمال غيره من المفكرين. وكـان أي مفكـر قد اعتاد حين يصل إلى بـاريس أن يتجه إلى الـدير مرتين في الأسبـوع لحضـور الاجتماعـات والمشـاركة في المنـاقشـات الفلسفية والعلمية. وفي عام ١٦٣٤ ، أصدر «ميرسين» كتابه المعروف «مسائل Questions » الذي وضع فيه أسـاس المدخل إلى البحث العلمي، والذي منع الإيطـاليون استخـدامه. وقـد أرسى «ميرسين» في كتابـه هذا، ثـلاث قواعـد أسـاسيـة للبحث العلمي: أرفض كـل مـا يتعلق بسلطـة سـابقـة، اتخذ من الملاحظة المبـاشرة والتجربة أساسـا لجميع نتائج بحثك، ضع أساسا ريـاضيا لكل ما تفهمه من الظواهر الطبيعية.

وكانت جميع الاجتماعات التي يعقدها «ميرسين» سرية. وجدير بالذكر أن من بين أوائل من ارتادوا تلك الاجتماعات، عندما سمحت الأوضاع السياسية في بـاريس بذلـك، مواطن فـرنسي كـان قد سـافـر إلى هـولندا للتـدريب في أكاديميتها العسكرية، وحارب بعدها في بـافاريا، ثم سافر إلى إيطاليا، وعاد بعـدها إلى بـاريس ليتركها مـرة أخـرى إلى هولنـدا. هذا الفـرنسي هو «رينيـه ديكـــارت» «René Descartes». سعى ديكـارت، شأنه شـأن عديـد من المفكـرين الأحرار في كـافة أنحـاء أوروبـا، إلى إيجاد ملاذ لـه في هولنـدا التي

أصبحت مركزا للتسامح الديني بالنسبة لكل من ارتابت الكنيسة الكاثوليكية فيهم نتيجة نشاطهم العلمي.

وسرعان ما أصبحت هولندا من أغنى بلدان أوروبا. كما صارت العاصمة الهولندية «أمستردام» عاصمة الغرب الاقتصادية، نتيجة لهروب الموهوبين من مدينة «أنتويرب» في القرن السابق (السادس عشر). وكانت شركة الهند الشرقية الهولندية قد تأسست في عام ١٦٠٢، لمنافسة البرتغاليين وضربهم في لعبتهم التجارية مع الشرق الأقصى. ولكي تطور هولندا اقتصادها، أنشأت في عام ١٦٠٩ بنك أمستردام الذي كان يقدم قروضا طويلة الأجل، ويصدر كمبيالات وأوراق نقد، ويسهل عمليات التوسع التجاري. وكان الأسطول الهولندي ينقل ثروات الشرق والغرب إلى أوروبا ويعيد تصديرها بوساطة الأسطول الهولندي الشهير «Flytschip»، وهو أسطول الشحن غير العادي الذي ابتكره بناة السفن الهولنديون. وكانت هولندا قد أصبحت ببواخرها وشواطئها عاصمة أوروبا دون منازع في مجالي «الاستيراد والتصدير».

ورغم أن هولندا كانت تنتمي اسميا لمذهب «جون كالفن»، فإن الهولنديين انفردوا بموقف ديني ميزهم عن غيرهم من الدول الأوروبية: مادام الهولنديون لا يحاولون التدخل في كيفية تسيير الأمور في بلادهم، فلا مانع إذن من التعبير عن أنفسهم قولا وكتابة كما يريدون. وفي الوقت الذي كانت فيه الدول الكاثوليكية الأخرى تخضع لحكم ملوك مستبدين يحكمونها بالسلطة المطلقة، وتواصل تشييد عمارتها على «الطراز الباروكي» البالغ الفخامة، ليكون رمزا لقوة العرش والفاتيكان أمام شعوبهم.. وعلى حين كان ذلك جاريا في هذه الدول الكاثوليكية، نجد أن المهندسين المعماريين الهولنديين أخذوا يبنون المنازل الصغيرة الهادئة والأنيقة في الوقت نفسه لأثرياء التجار على امتداد شواطىء أنهار امستردام.

وسرعـان ما أصبح هـذا النمط العماري الكلاسيكي الجديـد الذي عـرف باسم «النمط البـالاديان» «Palladian» موضة العمارة في إنجلترا، وظهر اتجاه جـديد تجلى في بيـوت لندن وفي النـوافـذ الكبيرة والحجرات الـواسعة للمنـازل الهولنديـة. وأصبح الفرد في كلا البلديـن، وبخاصة في هولنـدا حرا في السعي لإنجاز مصالحه دون تدخل من الدولة هـذا فضلا عن قبول هولندا أي لاجىء يطلب حق اللجـوء إليهـا. وكــان «رينيـه ديكـارت» أحـد هـؤلاء الـلاجئين الفرنسيين إلى هولندا.

نشر «ديكارت» أثناء إقـامته في هولندا في عام ١٦٣٧، كتابـا كان له تأثير في مجرى العلم على مدى مائة عام متصلة بعد صدوره. فقد أرسى ديكارت في هـذا الكتـاب أسس الفكر الحديث. وشـارك «ديكـارت» رأي غيره من علماء عصره، في عدم جـدوى الدخول في أي معركـة مع الكنيسة حول موضـوعات مثل صحـة أو عدم صحة وجـود أفلاك سماويـة، أو هل ما جـاء في الإنجيل حرفيـا حقيقي أم لا؟، وبدلا مـن هذه المعارك، ينبغـي وضع المعرفـة العلمية والتقنيـة الشـاملـة في متنـاول الممارسين الفعليين مثل البحـارة، والمهنـدسين، والبنائين، وأساتذة الريـاضيات، ورجال الأعمال، والرأسماليين الجدد في مجال التعدين. . وحول دور الفلسفة، كتب ديكارت في مقدمة كتابه يقول:

«الفلسفة هي التي ترشدك بصورة واضحـة إلى طريق الحقيقة بالنسبة لكل شيء، وهي أيضـا التي يمكن أن تــؤثـر حتى في «الأغبيـاء من النـاس، وإن كانت هي نفسها في حاجة إلى إصلاح».

وكان هـذا الكتـاب المهـم قـد صـدر تحـت عنـوان «مقـال في المنهج» «The Discourse on Method». وكما أحـــدث المنطق الأرسطي على مـــدى الأربعمائة عـام السابقـة ثـورة في شكل الجدل الأوروبي، كـذلك فعل «منهج» ديكارت في القرن السابع عشر. فقد نجح كتابه في تحريض القارىء على الشك

في كل شيء. ركز الكتاب على دعوة القارىء إلى أن يأخذ ماهو محتمل باعتباره زائفا، ومايـوصف بأنه يقيني باعتباره ممكنـا، ورفض أي شيء آخر. وكان رأي «ديكارت» أن المفكر الحر - حقا - هو من يعتقـد بإمكان معرفة كل شيء، ولا يتخلى عن الشك قط إلا في حالـة وجود «البرهان» فقط وحري أن نشك بـداية في الحواس، لأنها أيضا مصـدر الهلوسـة. وحتى الرياضيـات هي أيضا قـابلة للشك، مادام الله قادرا إذا أراد أن يجعل الإنسان يؤمن بأن ٢+٢= خمسة.

لكن الشيء اليقيني الوحيد هو الفكر. ذلك لأن حقيقة أن الإنسان يفكر، سواء كان يفكر تفكيرا خاطئا أو جنونيا أو حقيقيا، فليس ذلك إلا دليلا يثبت وجوده. وقد عبر «ديكارت» عن هذا المعنى في مقولته المأثورة: «أنا أفكر، إذن أنا موجود» إن معرفتنا بـالأشياء القائمة على الخبرة فقط يمكن أن تتغير، مثلها مثل قرص النحل، عندمـا يؤخذ منه العسل، فقد يظل القرص يشبـه ما كان عليه من قبل، لكنه في الحقيقة لم يعد عسل نحل كما كان. إذن فليس هناك ما يمكن الوثوق به سوى العقل وحده، لأن كل مـا نفكر فيه بوضوح وتمييز، هو وحده الحقيقة.

كـان الفكـر في إطار الشك النقـدي - كما يـراه ديكـارت - هو الـوسيلـة الوحيدة التي يمكن ان يثق فيهـا العلماء. ولكي تستطيع حل المشاكل، ينبغي البحث عن أبسط الحلول، ثم تتجه بعدها إلى الأكثر تعقيدا. كما ينبغي أيضا افتراض الطرق المستقيمة قبل الطـرق المتعرجة. وقد استخـدم «ديكارت» عند التفكير في مشكلة مـا «النهج التحليلي»، بمعنى أن يتصور المشكلـة، وقد تم حلها بالفعل، ثم ينظر إلى النتـائج المترتبة على هذا الحل، ليدرك إذا كان الحل الذي تصوره حلا صحيحا أم خاطئا.

وهكذا طبـق «ديكارت» منهج «الشك الـديكارتي» على السلـوك الكوني. فأصدر في عـام ١٦٤٠ كتابه الشهير «مبـادىء الفلسفة» الذي استخـدم فيه

نظرية «كبلر» Kepler القائلة بأن الشمس هي التي تسببت في حدوث دوامات «Vortics» أو دوامات قوة حـركت الكواكب. وعرض ديكـارت وصفا للكون يعمل دون فراغ ومن ثم فهو يعمل دون حاجة إلى جذب.

وقال ديكارت إن الكون يتألف من ثلاث مـواد: مواد صلبة، وضوء تشعه الشمس، ومـادة الأثير التي تتكـون من ذرات ذات طبيعـة سـاطعـة تملأ الفضـاء. وأثنـاء دوران الشمـس، يـؤثـر الضـوء المنبعث منهـا في الـذرات الأثيريـة، فيجعلها تـدور على شكل دوامات شمسيـة. ومع هذه العمليـة، تمسك هذه الدوامة الشمسية بكل الكواكب داخل «دوامة» تدور هي الأخرى حاملة معها الكواكب في مدار حول الشمس.

أما الجاذبية، فقد فسرها ديكارت، بأنها نتيجة دوران الذرات الخارجة من الشمس على شكل دوامة تشكل «قوة دفع» تؤثر في الأجسام الأرضية، وتجعلها تسقط على كـوكـب الأرض والكـواكب الأخـرى، لكـي تظل داخل المدار الشمسي. والكون الذي يـراه «ديكارت» هو كون ميكـانيكي تماما، كل شيء يحدث فيه هو نتيجة لارتطـام الذرات. فهذا العالم ما هو إلا «آلـة» كل مافيها من موجـودات جاءت نتيجة لتـأثير الحركة التي بدأهـا الارتطام الأول الكبير. فعنـدما امتـد التأثير إلى المادة الخاملة التـي لا حياة فيهـا أحست، وهذا هـو السبب الذي جعل خبرات البشر تتكون من انطباعاتهم الحسية.

وقـد حـرص ديكارت مع تقـديم تفسيره الشـامل للكـون، على أن يجامل الكنيسـة من حيث الشكل قائلا، إنـه في الـوقت الذي يقبل تفسير الكتـاب المقدس لعملية الخلق، فإن نظريته هي البديل الذي حقق فعالية مفيدة. وقد سـار «ديكـارت» على درب «بنيـديتي – Benedetti »، فيما يتعلق بفكـــرة الدوامات التي – دون تأثيرها – كان من الممكن أن تقذف الكواكب بعيدا عن مـداراتها في خطـوط مستقيمة. غير أن أعظم تقـدم حققـه ديكـارت تمثل في افتراضه خمول المادة. فـالمادة لا تميل إلى فعل شيء دون تأثير يقع عليها. فكل

شيء تحرك في هذا الكون، كانت حركته نتيجة تغير حالته من الحالة الخاملة إلى الحركة بفعل الارتطام. لكن ديكارت رفض فكرة "كبلر" عن الجذب القائلة بأن الكواكب تجذب بعضها البعض. وكان موقفه هذا هو الموقف الوحيد الذي حال دون تطور النظرية الكاملة للجاذبية.

وكان الكون الذي يراه ديكارت كونا باردا، ميكانيكيا، يحتويه الفراغ. ومن الطريف والمثير أيضا أن تحدث قصة بسيطة ذات يوم أثناء الاجتماعات التي كانت تعقد في صومعة الراهب «Merssene» مرتين أسبوعيا كما سبق ذكره، لتسهم إسهاما مهما في التفسير الرياضي لتسيير الكون، فجرتها مجرد ملاحظات شخصية. فقد سمع ديكارت طنين ذبابة تطير في المكان الذي كان يعقد فيه الاجتماع. أخذ «ديكارت» يفكر في موقع الذبابة. فتصور موقعها لابد أن يكون تحت نقطة يتقاطع عندها في زوايا قائمة خطان، أحدهما خارج من الاتجاه الجانبي، والآخر من أسفل. هذان المحوران يعطيان محورين أحداثيين لتحديد موقع الذبابة في أي وقت، ويمكن قياس بعدهما باستخدام إحداثيين متعامدين وفي مستوى واحد. وهذا النظام الجديد للإحداث الرياضي، هو ما نسميه اليوم «بالخط البياني».

وقد ألغى الخط البياني الحاجة إلى رسومات «كبلر» الهندسية «المربكة»، والتي لا نستطيع المبالغة في تقدير أهميتها في تاريخ العلم - فقد حقق الخط البياني إمكان تحديد المواقع التي كان يصعب تحديدها على امتداد أي خط، بوساطة إحداثياتها الرياضية. ذلك لأن مسار أي مقذوف يمكن تحديده على اساس قيمتين. قيمة y (المقياس الرأسي) وقيمة x (المقياس الأفقي) واللذين يتغيران وفقا لحركتهما على أي من المحورين. فإذا ارتفع المقذوف ٤٥ درجة - مثلا - فسوف يكون له دائما قيمتان متساويتان من x و y، وبالتالي سوف يسمى خط ( x' = y' ).

حققت الهندسة التحليلية الجديدة القدرة على تحليل كل أشكال الحركة

تحليلا نظـريا . فقـد صار ممكنا تحديـد المعادلات الـرياضيـة لمنحنى مسار أي مقذوف كتابة، ثم معالجته رياضيا لمعرفة ماذا يمكن أن يحدث لمسار المقذوف تحت ظروف متغيرة مثل زيادة «قوة الدفـع» أو «الوزن». وقد استخدمت هذه القدرة العلمية الجديدة استخداما خاصا في دراسة المدارات الكوكبية، بعد أن كانت المقذوفات قبل ذلك بعيدة عن مستوى التناول. وكان المطلب الأساسي في ذلك الـوقت، وجـود القدرة على إعطـاء قيـاسات أكثـر دقـة حتى يمكن التعامل معها رياضيا.

أخذت تلـك التطورات العلمية مع منتصـف القرن السابـع عشر، سبيلها للظهور. ففـي عام ١٦٢٨ اكتشف وليم هـارفي الدورة الـدموية. وقبـل عام ١٦٤٤ اكتشـف جان بـابتستا وجود الغازات، وفي عـام ١٦٤٦ابتكر تورشيلي «Evangelista Van Torricelli» نظرية التفريغ الهوائي، التي نتج عنها في عام ١٦٤٨ إمكـان قيـاس الضغط الجوي بمـزيد مـن الدقـة. ونجح أوتـو فـون جويـريك «Otto Von Guericke»في تطوير طلمبـة التفريغ الهوائي، وأجرى كل من «روبرت هـوك وروبرت بـويل في إنجلترا، أبحاثـا عن ضغوط الهواء، ومرونته، ووزنه، أثبتا فيها أهمية الهواء الحيوية للتنفس. وفي عام ١٦٦١، فتح «بويل» «Boyle» الطريق لعلم الكيمياء الحديثة، عندما استغنى عن النظرية الأرسطية القائلة بأن كل المواد مكونة من العناصر الأربعة.

وهكذا نـرى كيف كـان معدل تطـور الأجهزة العلميـة، وبخاصـة أجهزة القياس بالغة الدقة، معدلا سريعا. وما أن قارب القرن السابع عشر على ربعه الأخير، حتى كانت الأجهزة العلميـة تشتمل على التلسكوب، وساعة الحائط البندولية، والميكروميتر. والطلمبات الهوائية. وطلمبات التفريغ، والباروميتر، والكرونوميتر، وأجهزة الموازين المائية، وقبل هـذا كله «الميكرسكوبات». وكان واضحا منـذ عام ١٦٦٠ فصـاعدا أن الميكـرسكوب قـد أصبح وسيلـة تحديد طبيعة الكـون الميكانيكية، فيما كشف أكثر فـأكثر عن صور الحياة الـدقيقة،

والهياكل غير العضويـة التي تعمل وفقا لمبادىء ميكانيكيـة. وقد دفعت هذه الخطوات العلمية المتقدمة العلوم التجريبية قدما إلى الأمام بصورة واسعة.

ومع مسيرة التطـور العلمي الذي شهده النصـف الثاني من القرن السـابع عشر، تكونت الجمعيات العلمية في كافـة أنحاء أوروبا. فتأسست الجمعية الملكيـة الإنجليزيـة في عـام ١٦٦٠، التي أصـدرت ميثاقهـا الملكي في عـام ١٦٦٢، ولم تقتصر عضويتها على الباحثين التجريبيين فقط، بل سمحت بها للتجار والبحارة أيضـا. وكان من أهداف هذه الجمعيـة استكشاف الطبيعة، والبحث عن وسائل جـديدة للارتقـاء بالصناعـات الإنجليزية وجعلهـا أكثر كفاءة وربحيـة. أما أهـداف أكاديميـة العلوم الملكيـة الفرنسيـة التي أسسها «جين بابتسـت كولبرت «Jean Baptiste Colbert» رئيس وزراء الملك لـويس الرابع عشر، فكانت أهدافا صناعية بحتة. وقد منعت هذه الأكاديمية مناقشة نظريات «ديكـارت»، وفرضت رقابة صارمـة على النشاط العلمي، أما رئيس الوزراء «كـولبرت»، فبذل قصـارى جهده لتحويل فـرنسا إلى دولـة طيعة تمثل الطبقة البرجوازية الصغيرة Petit Bourgois يحكمها ملك يتمتع بالحق الإلهي. ولتحقيق هذا الهدف، استغل الفنون الفرنسية لإضفاء مظاهر الترف والفخامة على اسم الملك. وكـون «فرنـاسوا لـولي» «Francois Lully» فـرقـة مـوسيقى أوركسترا الغرفة، لامتـاع الملك لويس، وتقديم فن الباليـه. وكتب «كورنيل» و«راسين» للبلاط الملكي أعمالا تراجيدية طويلة ومملة تدور كلها حول الصراع بين الرغبات الشخصية والواجب العام.

لم يتحمل المبدعون الفرنسيون من الطبقة الوسطى - في ظل تلك الأوضاع - استمرار الحياة في فرنسا، فهـاجر إلى إنجلترا في عام ١٦٨٥، آخر الفرنسيين البروتستـانت ليستقـروا فيها. وعلى حين كـانت فـرنسـا توظف كـل مواردهـا الرأسمالية لتقوية أكبر جيش في أوروبا، مما أثر في اقتصادها وأضعفه، نجد أن هولنـدا كانت الدولـة الوحيدة في القـارة الأوروبية التي تمتعت بالسـلام. أما

إنجلترا التي عـانت أولا من الحرب الأهليــة ، ثم مـرت بمـرحلـة الإصـلاح ، فنجدهـا وقد تنازلت أخيرا عن التـاج الإنجليزي لملك وملكة هولنـدا ، «وليام وماري» ، لتتكون مملكة مشتركة من هولندا وإنجلترا في عام ١٦٨٨ .

وفي ظل ذلك الـواقع الأوروبي ، كان هنـاك شخصان ، يعيش أحـدهما في هـولندا ، والآخـر في إنجلترا ، راحـا يجريـان أبحاثهما في الاتجاه المنطقي نفسـه الذي انتهى إليه كل من «بنيديتي» و«جاليليـو» اللذين حاولا إخضاع الظواهر السماوية للبحث التجـريبي . كان الـرجل الذي يعيش في هـولندا ، فيلسـوفا يعمل في مجال صقل البصريات ، وجاء إلى هولندا هربا من الاضطهاد كيهودي أسباني . هذا الرجل هو «باروخ سبينوزا» «Barouch Spinoza» الذي اضطهده كل من اليهود والمسيحيين ، فلم يجد ملاذا إلا في هولندا الدولة المتسامحة دينيا . بدأ «سبينـوزا» بنشر آرائه منذ عام ١٦٦٣ ، وهي الآراء التي أعلى فيهـا سلطان العقل ، وطبق نظـرية ديكارت على الفلسفـة وعلـم الأخلاق . لكـن «سبينوزا» استبدل مقولـة «ديكارت» «أطع القانون واحترم الدين» ، بمقـولة أخرى هي ، «أحب جارك ، وانشد الكمال لعقلك» .

ولكن الكون عند سبينوزا كون ميكانيكي يعمل وفقا لقوانين الطبيعة ، ومن ثم فليس بحـاجة إلى تـوجيه ديني فيما يختص بقـدسية الحيـاة . فاللـه كما يراه «سبينـوزا مـوجـود في كل مكـان يستطيـع كل إنســان حـر أن يعبـده . فيما لا يتعـارض مع الارتقـاء بعقله وتفكــيره وتـوسيع مـداركـه ومعارفـه . وفي هـذا الصدد ، نـاقش «سبينوزا» هذه القضيـة في مقال بعنوان «عن عبـودية البشر» ، «Of Human Bondage» قال فيهـا : اننا سجنـاء الدين أو الـدولة لا لشيء إلا لأننا نحن نعتقد ذلك . ولكن إذا سلمنا بأننا لسنا أسرى فسوف نحرر أنفسنا . وأضاف «سبينوزا» ، إن التزامات الدولة نحو المواطنين ، ينبغي أن تكون بهدف تقويتهم وتوفير الفرص لهم ليحققـوا ذواتهم . وليس لتعويق قدراتهم . إذا كان الله قد خلق العالم فإن الإنسان هو الذي يسيره . وهكذا نرى أن هولندا كانت

في النصف الثـاني من القـرن الــ ١٧ ، هي الـدولـة الأوروبيـة الـوحيـدة التي يستطيع أي فرد فيها المخاطرة بإعلان مثل هذه المعتقدات والآراء .

وظهـر في إنجلترا مفكر آخـر حـول هذه الـرغبـة في كون يعمل على نحـو عقلاني إلى حقيقة علمية طبيعية . هذا هو العالم «إسحق نيوتن» . وتبدأ مسيرة «نيوتن» العلمية في عـام ١٦٦٥ عندما حصل على درجته العلميـة من جامعة كامبردج وهو في الثالثة والعشرين من عمره . بعـد أن تمتع فيها برعاية وتشجيع أستاذ الرياضيات الكبير «أسحق بارو» «Isaac Barrow» . وعندما انتشر الوباء في إنجلترا في أواخر هـذا العام انتقل إسحق نيوتـن ، مثل كثيرين آخرين ، إلى الريف لتجنـب العدوى . فعاد إلى بلـدة «وولزثـورب» مسقط رأسه بمقـاطعة «لينكولن شاير» .

قضى «نيـوتن» عامين في بلـدته ، توصل فيهـا إلى نظريتـه التي تبين كيف يسير الكون . لكنـه لم يبدأ في كتابة نظـريته إلا بعد عشرين عامـا ، أي في عام ١٦٨٧ ، تحت عنوان «أسس الـرياضيات» «Principia Mathematica» قـدم نيوتن في نظريته ، نظاما كـونيا شاملا أذهل العلم والعلماء . وتسبب في تجميد النشاط العلمي المذهول لمدة قرن كامل تقريبا .

كتب «نيوتن» في مقدمـة كتابه أن اهتمامه الوحيد ينحصر في معـرفة سلوك الكـون . وأوضح رفضه النهج المدرسي القـديم في تناول الظـواهر إذ قـال «إن مايعنيني فقط هـو تقديم مفهـوم رياضي لتلك الظواهـر الطبيعية دون البحث عن أسبابها المادية ومـواقعها في الكون . . » وكان السـؤال الرئيسي الذي يبحث «نيوتن» عن إجابة له هو «كيف؟» ، وليس «لماذا؟» .

ولقياس الظواهر السماوية ، بأكبر قدر مـن الدقة ، اضطر نيوتن إلى ابتكار طريقـة جـديدة لعـلم الحسـاب مثلـت إضـافة جديدة لمجمـوعة أعمال كل من «ديكــارت» و«كبـلر» ، هذه الطريقـة هي حساب التفاضـــل والتكامل «الذي تزامـــن ظهوره مع حسـاب عالم الـرياضيات الألماني جـوتفريـد ليبنز

«Gottfried Leibniz» . ولما كان هـدف «نيوتن» هو قيـاس الحركة سـواء كانت حركة ثـابتة وبالتالي تكون خاضعـة لقوة ثابتة ، أو حركة متغيرة تكـون خاضعة لقوة متغيرة، لذا فقـد تركز بحث «نيوتن» على إيجاد طـرق لقياس تلك القوى الطبيعية المنخرطة في ديناميكيات الكواكب .

غير أن المشكلـة الـرئيسية التي واجهت «نيـوتن» تمثلت في أن هـذه القـوى الطبيعيـة كانت تتغير بصـورة ثابتـة - فالكـوكب في مداره يخضع بشكل ثـابت لتأثيرين : تأثير قـوة القصور الـذاتي التي تدفعه إلى الخارج في خـط مماس لمداره من ناحيـة ، والقوة التي تجذبه إلى الـداخل في اتجاه الشمس من ناحيـة أخرى . وبالتالي فإن التـوازن بين هاتين القوتين هو الذي يبقي الكوكب ثـابتا في مداره . لكن ، وكما أوضح كبلـر ، فإن قـوى المدار غير الـدائري تتغير بـاطـراد مع تغير سرعة الكوكب في مداره حول الشمس ، وفي الوقت نفسه يتغير أيضا معدل تغير سرعة الكـوكب . وإلى هنا كان المطلـوب بالنسبة لـ«نيوتن» إيجاد وسيلـة لقياس معـدلات هـذا التغير اللحظي عنـد أي نقطة في مسـار الكـوكب . وقـد وجـد «نيوتن» بعد اتمام عملية القياس هذه أن النتائج التي ظهرت متناهية الصغر.

وقد استطـاع «نيوتـن» أن يطور نوعين مـن الحساب لحل هـذه المشكلة . النوع الأول هـو «حساب التفاضل» الـذي يقيس به الفرق في سلـوك الكوكب مبينا تأثير معدل التغير، والثاني ، «حساب التكامل ، الذي يبين كيف تختلف معـدلات التغير إحـداهـا عن الأخـرى ، وبيـانها كنسبـة بين الاثنين . أطلق «نيوتن» على وحدات معدل التغير اسم الدفق أو التغير المستمر : «Fluxions» واستخدم هذه الوحدات لحساب سلوك الكون الذي يمتلىء بالأجسام القابلة للسقوط من مواقعها .

وسواء كـانت قصة سقوط التفـاحة من الشجرة حقيقيـة أو غير حقيقية ، فقد استخـدم «نيوتن» هذه القصة لتـوضيح نظريته القـائلة بأن كل جسم في هذا الكـون يجذب كل جسم آخر. ولتوضيح هـذه النظرية ، أضـاف «نيوتن»

أنه مع احتمال جذب الأرض للتفـاحة، فإن التفاحة نفسها - بدرجـة متناهية في الصغر - تجذب هـي الأخرى الأرض. وهنا، نـلاحظ أن هذه الفكـرة هي فكرة كبلر «Kepler»الأصلية حول الجذب المتبادل. غير أن كبلر رأى أن هذه الفكرة فاعلة لـلإمساك بالقمر في مداره حول الأرض، تحت تـأثير قوة متناسبة مع كتلـة الكوكبين وهـي التي تسبب ظاهـرة «المد والجزر». لكن «كبلـر» رغم إقراره بأن الكـواكب تقع تحت تأثير قوتين إحداهما قوة جـذب نحو الشمس، والأخرى قوة طاردة بعيدة عنها، فإنه لم ينظر إلى هذه القوى الطبيعية في حركتها الكونية الشاملة. ومع ذلك، فإن «كبلـر» في واقع الأمر هو الذي مهد الطريق أمام «إسحق نيوتن».

وقد نهج «نيوتن» منهج «ديكارت» في التفكير، أي أنـه استخدم مدخله في تناول أي مشكلـة من المشاكل، فاستخـدم الرياضيات لاستخـراج نتائج أي حل مفترض، ثم بين بالتجربة والملاحظة، صحة أو عدم صحة هذه النتائج. ومن خلال تجربة الحجر المعلق في نهاية طرف حبل يتحرك في مسار دائري لأن الحجر ممسك به، أوضح «نيوتن» أن القمر لابد وأن يكـون مثبتا أيضا بوساطة الأرض، والكـواكب الأخرى مثبتـة بوسـاطـة الشمس، وبالتـالي لا يمكن أن تنطلق بعيدا في خط مماس لمداراتها، لأن هناك قوة جذب تساوي قوة قصورها الذاتي الطاردة.

كـذلك اتفق «نيـوتـن» مع رأي «كبلـر» حـول الجذب المتبـادل فيما يتصل بعلاقـة المسافـة بين الكواكب. وافترض نظـريا أن قـوة الجذب تعمل بمعدل يتناسب مع ابتعادها عن بعضها البعض.

وبين أيضا أنه في حالة القمر الذي يبعد بمسافة تعادل نصف قطر الأرض ستين مـرة لا بد أن تكـون قوة جـاذبيـة الأرض ٦٠٢/١ من التجاذب الـذي حدده جـاليليو وهـو (١٦ قدمـا في الثانية)، ومـن ثم لابد وأن الأرض تجذب القمر بعيدا عن مسار قصوره الذاتي إلى الفضاء الخارجي بمعدل ٦٠٢/١٦ أو

(٠,٠٠٤٤) قدم في الثانية. وقـد أثبت اختبار مسار القمر ثانيـة بثانية صحة نظرية «نيوتن».

وفي كتابه «أسس الرياضيات» شرح «نيوتن» كيفية استخدام الحسابات في استخراج كتل كل الكـواكب من حركتهـا المدارية. وبين أن عـدم الانتظام في مسار القمـر يرجع إلى عملية جذبـه بوساطة الشمس، ممـا يتسبب في حدوث ظاهـرة المد والجزر، ويجعل النجوم المذنبـة جزءا من النظـام الشمسي بمدارات محسـوبـة، كما يجعل الأرض تميل على محورها بمقـدار (٢/١ ٦٦) درجـة على مستوى مدارها.

وهكذا قدم العالم «إسحق نيـوتن» للبشرية الوسيلة التي تستطيع بها تحليل كل سلوك كـوكبي في هذا الكـون، عندما أثبـت، «أن كل جسم ينجذب إلى جسم آخر بـوساطـة قوة متناسبـة طرديا مع نـاتج كتلتها، وعكسيـا مع مربع المسافة بينها».

وبهذا يكون نيوتن قـد حطم بنظريته «نظرية الجاذبية الكـونية» صورة العالم في العصور الوسطى على أنه «هيكل» تحركه قوى غير منظورة. ولم يعد الإنسان هـو مركـز النظام الـذي خلقه اللـه، من أجل حضه على الفضيلـة. فحسب وثبت أن كوكب الأرض ماهو إلا مجرد كـوكب صغير في كون غير واسع بصورة يتعـذر على العقل الإنسـاني إدراكهـا، كـون يتم تسييره وفقـا لقـوانين يمكن حسابها رياضيـا. ولأول مرة يدرك الإنسان أنـه لا توجد قوة أخـرى تتدخل في كل شيء من شؤون البشر، لأن الجنس البشري وحده، بكل مالديه من فضول ومهـارة، قادر على الابتكـار واختراع الوسـائل التي يستطيع بها دراسة الكـون واكتشاف أسراره دون خوف من لوم أو اتهام.

# الفصل السادس

# الإشادة لمن يستحقها

يصعب علينا أحيانا تصور أن عالمنـا هذا كان مختلفا كثيرا عما نعرفه الآن. كانت هنـاك دائما أفواه تأكل، وأعمال تؤدى، وقوانين تطـاع طوال دورة الحياة والإنجـاب والموت. . ألم تكن المحاصيـل في الماضي تنمو في الأرض كما تنمـو اليوم، ويحصـل عليها الناس ويحولـونها إلى طعام. وكما نفعل نحـن في عصرنا الحاضر، كـانـوا هم أيضا في الماضي يستخـدمـون الآلات لتشكيل العـالم من حولهم. غير أن عناصر الحيـاة المعاصرة في مجالات عديدة، مختلفـة اليوم تماما في طبيعتهـا عن عناصر الحيـاة في الماضي. وأوجه الاختـلاف أعمق وأكبر من أوجه التشابه.

اليـوم، من الطبيعي أن تكون مستهلكـا، منفصـلا عن منتج السلع التي تستخدمها. ذلك لأن العمل اليوم هو الذي ينظم الحياة لكي يستطيع كل فرد أن يشتري ما يحتـاج إليه من سلع. وفي عصرنـا يقسم الوقـت إلى فترات مابين العمل والـراحة. كما تحدد أيـام العطـلات في شهور محددة ولأوقـات محددة، وينفق الفرد مـا يكسبه من نقـود أو يستثمرها في مشروعـات غيره من الأفراد. وفي نظام المصانع الحديثة، لا يرى النتيجة النهائية لعملية التصنيع سوى عدد قليل ممن يعملون على السيور المتحركة.

وفي عصر ديمقراطية الممتلكات الـذي نعيشه اليوم، لا يجوز التصرف فيما نملكه، لأنها ملكية خاصة بنا تحميها تشريعات صارمة تمنع أي فرد أو الدولة نفسها من الاستيـلاء عليها. ويتمتع كل منـا ـ تقريبـا ـ بحق حـرية التعبير،

ولـدى كل منـا في العـالم الغـربي على الأقل حق الحيـاة والحريـة والبحث عن السعادة. وفـوق كل هذا، لم تعـد الطبيعة تتحكم في حيـاتنا بشكل كـامل. وعموما، نحن لا نعاني اليوم دورة نزوات فصـول العام المناخية بما تجيء به من عسر ويسر، لأننـا نستطيع التحكم في الطبيعـة بقوة تفـوق كثيرا مـا يمكن أن تحشده هذه الطبيعة ضدنا.

ولا شك أن هـذه القـوة التي خلقت عـالم اليـوم هي إنجـاز تم اكتسـابـه حديثـا. ذلك لأن المعروف عبر تـاريخ البشرية كلـه، وحتى عام ١٧٢٠، أن عدد الأحيـاء من بني الأنسان في أي زمن وفي أي مجتمع يتـوقف على المناخ في هذا العالم، فإذا ما عاش الناس في منـاخ جيد، يزرعون محاصيل تنتج حصادا وفيرا، حصلوا على طعـام وفير وتمتعوا بصحـة جيدة. وفي ظل هـذه الأوضاع ينجبون عددا أكبر من الأطفال، مطمئنين عليهم لأنهم سوف ينشأون في مناخ معتدل. وعندما يزيد عـدد السكان على مساحة الأرض التي يعيشون عليها، يحدث أمـران، إما أن يتم تسـوية مـزيد من الأراضي وزراعتهـا، أو أن يصبح الطعـام قليـلا محدودا. ومهما كـانت الحال، فمن المعـروف أن سـوء المنـاخ يصاحبه انخفاض في مستوى إنتاج المحاصيل، مما يؤدي إلى انتشار المجاعات وزيـادة الـوفيـات. ويترتب على ذلك أن يتأخـر زواج الأجيـال المتعـاقبـة، وتنخفض نسبة الإنجاب، لكي يقل عدد الأفـواه المطلوب إطعامها. وفي ظل مثل هذه الأوضاع أيضـا تقل أيدي العمالة الزراعيـة، وينخفض الإنتاج حتى يتحسن المناخ مرة أخرى.

وهكذا تكرر هـذه الدورة نفسها بصورة لا نهائيـة، ومع انتشار الأوبئة من فترة إلى أخرى تزداد الأوضاع سـوءا. وكان الناس يعتمدون على الأرض اعتمادا كليا تقـريبا، وارتكـز الاقتصاد على الزراعـة بصورة كليـة. ففي إنجلترا مثلا، نجـد أنـه في عام ١٧٢٠، عنـدمـا كـان عدد سكـانها في ذلك الـوقت يقـدر بخمسـة ملايين ونصف المليـون نسمـة، قدّر عـدد من يعيش منهم في قـرى

الـريف بأربعة مـلايين و٢٥٠ ألف نسمـة، لأن الأرض في ذلك الزمن كـانت تشكل مصدر الثروة النهائي، يدافع عنها أصحابها بغيرة وحماسة. ويحكى أن صيف عام ١٧٢٠، كـان أكثر فصـول الصيف حرارة مـرت به إنجلترا. وقيل أيضا إنه الفصل الذي كان بشارة لثلاثة عقود تالية من الطقس الجميل بفصول صيفه الحارة، وشتائه المعتـدل. وانتهى - بعد مائتي عـام - العصر الذي اتفق المؤرخون على تسميته «بعصر الجليد الصغير».

لم تـؤثـر الأحـوال المناخيـة الجديـدة خـارج إنجلترا تأثيرا كبيرا في الطبيعـة الدورية لـلأحوال الاجتماعية، لكن الأحوال المنـاخية في إنجلترا أحدثت تغييرا شـامـلا سـاعـد على تغيير المجتمع الغـربي من خـلال الهيكل الاجتماعي الإنجليزي الفريد.

فقد كـان المجتمع الإنجليزي بصفـة عامـة مجتمعا مستقـرا. إذ بعد ستين عامـا من انتهاء الثورة الأهليـة الوحيدة التي شهـدتها إنجلترا. وعلى الرغم من استعادة الملك تشارلز الثاني العرش بعد عشريـن عاما من الحكومة الجمهورية برئاسة «كـرومويل»، فإن أنماط الحياة الإنجليزية القـديمة ذهبت بغير رجعة. فإنجلترا الحديثـة لم تعد بلـدا إقطـاعيا كما كـانت قبل ذلك، وخضع العـرش لسيـادة البرلمان. صحيح أن الملك هو الـذي كان يعيّن الـوزراء، لكن البرلمان الإنجليزي كان لابد أن يوافق على سياساتهم.

وكانت السلطة العليا للقانون العـام. فالضرائب يقررها الشعب والحكومة المركزية. وخلال الحرب الأهلية دمرت تمامـا قلاع أقطاب المجتمع الذين كانوا يتمتعون بشبه استقلال ذاتي، وأبيدت أسوار المدن المناصرة بضراوة.

وبـدأ مـلاك الأراضي يحصلـون في نهايـة عصر الإقطـاع على مستحقـاتهم نقودا، وليس خدمات.

ولم يكن العـامل الإنجليـزي معـدمـا بـلا أرض، مثـل نظيره في القـارة

الأوروبيـة. فقـد كان هنـاك مليـونـا عـامل زراعي من مستأجـري الأراضي، يعيشـون في مقـاطعات الأرستقـراطيـة الإنجليـزية. ويقـوم أولئك المزارعـون بدورهـم بتوظيف عمالـة زراعية في أراضيهم تـزيد على مليون ونصـف المليون عــامل زراعي من العمال المعتــادين على العمل الموسمي، ذلك لأن طبيعــة الزراعة الموسمية كانت تتأرجح مـابين فترات كثيفة من العمل، وأخرى طويلة بلا نشاط.

كـانت هذه هي صـورة إنجلترا فيما عرف بـاسم العصر الذهبي بما كـانت تتشكل فيـه إنجلترا من قرى صغيرة تتمتع بـالسلام والسعادة في ظـل سنوات صافيـة مثلما صورتها لوحات «كـونستابل» الفنية. كانت مجتمعـات متماسكة متقاربـة يرعاهـا القسس، ويحكمها إقطاعيون أثـرياء كرمـاء، ويمارس أهلها لعبة «الكـريكيت» على الأراضي الخضراء الممتدة، ويجري في حقـولها الأطفال ذوو الوجنات الحمراء المتوردة ضـاحكين سعداء مع آبائهم الذين يتكئون على المناجل في استرخاء وفي أيديهم كئوس الجعة وأرغفة الخبز طازجة.

لكن الـواقع كـان على خـلاف تلك الصـورة المبهجـة، ذلك لأن قـوانين الإقامـة في منتصف القرن السابع عشر جعلت من القـرية الإنجليزيـة سجنا حقيقيا. فلم يكن بوسع أي شخص الانتقال من قـريته إلى مكان آخر إلا بعد حصوله على تصريح من قاضي السلام، الذي كان في أغلب الأحيان هو نفسه مالك الأرض. وقد استخدمت تلك التصـاريح للحد «من عدد العاطلين أو العمال الذين لهم نشاط سياسي». كما وضعت هذه القوانين لمواجهة الفقراء في كل وحدة إدارية، حيث كانت كل قريـة ترفض تقديم إعانات للمشردين من أموال الخزانة العامة.

ليس هذا فحسب، بل اجترأ «قضـاة السلام» على إغلاق الحدائق العـامة في وجه الجمهور، وتجريد الفقراء ومستأجري الأراضي من أسلحتهم، وحكموا القرى دون الرجـوع إلى الحكومة المركزيـة. وكانت لديهم أيضـا سلطة طرد أي

إنسان لم يـولد في القريـة وإعادته إلى المكان الـذي جاء منه . كما كـانت لديهم المقدرة المتزايدة بانتظام على نفي المجرمين إلى مستعمرات بعيدا عن قراهم .

استهدفت تلك التشريعات تحقيق أفضل خدمة للأراضي الزراعية بكل ما تتطلبه من جهد القوى العاملة فيها ، ولشل قدرة هذه القوى على الحركة بعيدا عن أراضي الملاك وتقسيمها لإجبـارهم على البقاء في الريف بعيـدا عن لندن . وكـانت تصـاريح الإذن بـالخروج من القـريـة ، تعطى أسـاسـا للـرجـال من الاسكتلنديين والإيرلنـديين غير المتزوجين القادرين على التحرك بسهـولة أكثر في حالة حدوث بعض الاضطرابات في القرية .

وفي تلك الأوضـاع ، لم يكن لملاك الأراضي في الـريف الإنجليزي عـلاقـة بالسلطة التجاريـة المتزايدة في لندن ، واستمروا يتمتعون بحيـاة الريف بما فيها من ممـارسات صيـد الحيوانـات والأسماك ، وهم آمنون في ممـالكهم الصغيرة . وبفضل التشريعـات الجديدة زادت ثروة أولئك الملاك الـزراعيين ، إذ مكنتهم القـوانين من وقف مقـاطعـاتهم على أكبر الأبنـاء من ورثتهم ، فيما ضمن لهم استمرار بقاء ملكية إقطاعياتهم في أيدي عائلاتهم .

وحتى يستمر مبدأ تفرد الأبناء البكر بتوارث أراضي آبائهم تم تشريع قانون جديـد بعد منتصف القرن السـابع عشر ، يقضي بمنع أولئك الأبناء الـورثة من الاشتغال بأي مهنـة أخرى ، أو عمل تجاري ، وتـرك هذا لبقيـة أعضاء الأسرة الأصغر سنـا ، ومن ثم ظلت ملكية الأراضي ملكية مطلقة لأكبر الأبنـاء دائمة ومعفـــاة من ضـــرائـب الإرث ، حتـــى لـو كـان الوريـــث قاصـرا وتحـت وصايـة المحكمة . ولا شك أن إيجابيـة هذا القـانون الجديد ، كـانت تكمن في تمكين مـلاك الأراضي من تخطي بعض الضـائقـات الماليـة التي يـواجهـونها ، بـالاقتراض على آجـــال طويلـــة بضمان أراضيهم ، دونما اضطـرار لبيع كل أو جزء من ضياعهم .

وعندما تمت مصادرة أراض تقدر بسبعة ملايين جنيه استرليني ، في أعقاب

إعلان الجمهورية برئاسة كرومويل، وتوزيعها على الشعب، اختفى عدد كبير من ملاك الأراضي الأقل شأنا. أما الذين استردوا أراضيهم المصادرة بعد عودة الملكية وتولي الملك شارل الثاني عرش إنجلترا في عام ١٦٦٠، فقد تم تعويضهم بوسائل جديدة جعلت أراضيهم أكثر ربحية. ومن بين هذه الوسائل، تسوير الأراضي العامة بالأشجار، وبناء الحواجز حول بقية الأراضي.

كان لتسوير الأراضي بالأشجار فوائد واضحة، فقد ساعدت عملية بناء الحواجز حول الأراضي على التحكم في إجراء التجارب لتحسين إنتاج كل المحاصيل الزراعية والثروة الحيوانية، فضلا عن الحد من انتشار الأمراض عن طريق الحيوانات المتجولة. وكما قال «آدولفوس سبيد» عام ١٦٥٣، وهو مهندس زراعي: «إن إنجلترا تملك ما يكفي شعبها من الأراضي، وإذا استطعنا تسميد هذه الأراضي بالسماد العضوي، فلن نكون بحاجة للذهاب إلى جامايكا من أجل محاصيل جديدة».

وكان الفقراء يتمتعون قبل تسوير الأراضي العامة غير المزروعة، بحقوق مثل صيد الأرانب البرية، وترك أغنامهم ترعى من حشائشها، فخسروا كل هذا. أما ملاك الأراضي فقد برروا إجراءات تسوير الأراضي المشاع، بأن تركها كما كانت دون تسوير شجع هؤلاء الفقراء على البقاء دون عمل يُدّر عليهم دخلا، وراج مثل يقول أقل الفقراء حيث أقل الأراضي المشاع. وكلما زاد تحديد تلك الأراضي، شجع ذلك العمال على العمل بأجر مما سوف يحسّن من مستوى معيشتهم. وبالإضافة إلى ذلك، فحين جرى تقدير برنامج عملية تسوير الأراضي في نهاية القرن السابع عشر، كانت قيمة الأراضي المحسنة قد ارتفعت ثلاثة أضعاف قيمتها قبل التسوير.

وكان من الطبيعي ألا يتفرغ ملاك الأراضي لإدارة أراضيهم بأنفسهم. ومن ثم، عمّ في معظم الأحوال، نظام تأجير الأراضي أو بيعها لمستأجرين يتمتعون

بالقـدرة المالية، وهم من كانـوا أساسا تجارا ومهنيين ورجـال أعمال طامحين في شق طـريقهم إلى الطبقـات العليـا من المجتمع. ولا شك أن التشريعـات الجديدة سهلت لهم تحقيق هذا الهدف. فمع نهايـة القرن السابع عشر، ألغت المحكمة الإنجليزية العليـا نظام الفروسية. ولم يعد هناك جـريمة «القذف في حق أقطاب المجتمع». وبات درع النبالة لا يمنح لأحد إلا بموافقة المجتمع، وأخذ معظم الشباب يمارسون العمل بالتجارة.

وشاعت المحسوبية. وعبر إدوار جيبـون عن تقبل الرأي العام لهذا النظام حين قال: «إن عضـوية البرلمان تهيىء لصاحبهـا الحصول على لقب من أرفع الألقاب في بلـد حر، ويستغل ما يسبغه عليـه هذا اللقب من مكانـة واعتبار لخدمة أصدقائه». وترضى البلد بذلك. والمقصود بالأصدقاء هنا، الأقارب، وطاقم العاملين والمساعـدين والمنتسبين، وأهل القرى، ومستأجري الأراضي، فضلا عن الشخصيات ذوي المكانة الاجتماعية الرفيعة. وقد اعتاد أبناء الفقراء أن يتعلموا تحت رعايـة من يرعون آباءهم. وكان الشعـراء يحصلون على دخول ثـابتة دون قيـامهم بأي عمل، كذلك القسس الملحقـون بالقصـور لهم دخل ثابت، والـذين يقومون بأعمال السكـرتارية أصبحوا مـوظفين مدنيين. وحتى فقـراء القـرى تعهـدهم السـادة في وحـداتهم الإداريـة متحملين مسـؤوليـة معيشتهم. وكان ذلك الـزمن، هو الزمن الذي يتـوقف فيه منح لقب «نبيل» على ما يمتلكه المرء، والملكية بدورها تتحقق بقدر ما يملكه من أموال.

والواقع أن الزيادة في حجم النقود المتداولة، نتجت أساسا عن زيادة حجم التجارة في إنجلترا. ذلك لأن قوانين الملاحة التـي صدرت في عام ١٦٥١ أثناء قيام الجمهورية، فتحت الطـريق في إنجلترا للتوسع التجاري، وقد وصف آدم سميث بعد ذلك هذه القـوانين بقوله: «ربما تكون هذه القـوانين أكثر القوانين الإنجليزيـة حكمة في كـل تشريعات إنجلترا التجـارية». ووفقـا لهذه القوانين أصبحت كل المستعمرات، سـواء كانت مستعمرات خاصـة، أو مستعمرات

منحها الملك، تابعة للبرلمان الإنجليزي. وكان من شروط التجارة مع تلك المستعمرات استخدام السفن الإنجليزية في نقل البضائع، بهدف عدم الاعتراف بالأساطيل التجارية الأجنبية، وخاصة الهولندية منها، وبتحقيق ميزات تجارية مع الأسواق الأجنبية التي تحتاج إلى التجارة الإنجليزية.

وبالفعل، كان لهذه القوانين التجارية تأثيرها المباشر، فتضاعفت حمولة السفن الإنجليزية بالأطنان مع نهاية القرن السابع عشر، كما تضاعف حجم الواردات والصادرات التجارية أربع مرات، يذهب منها ١٥ في المائة إلى المستعمرات. أما الهيمنة الهولندية على التجارة الدولية، فقد تم كسرها في عدد من الحروب التي اشتعلت بين البلدين في الفترة مابين عامي ١٦٥٢ ـ ١٦٧٤ بعد أن رفضت هولندا عرض إنجلترا إقامة وحدة سياسية بين البلدين.

ومنذ ذلك الحين، بدأ الإنجليز يحصدون ثمار كل فوائد الاستيراد، ثم إعادة تصدير الواردات، مثل «الدخان»، والسكر، والفراء، إلى بقية أنحاء أوروبا. ولا شك أن هذه الميزات كان الفضل فيها لقوانين الملاحة المشار إليها سالفا، لدرجة أن الشركات التجارية التي كانت تحتكر التجارة الدولية لم يعد لها أي ضرورة، وكانت التجارة والمؤسسات المرتبطة بها قد تركزت بصورة متزايدة في لندن، بوصفها الميناء الرئيسي في إنجلترا، وزيادة عدد مراسي السفن فيها ومستودعات تخزين البضائع على امتداد نهر التيمس. في الوقت نفسه زاد تراكم الثروات، نتيجة لما حققته القوانين التجارية الجديدة من ميزة الحصول على الواردات بأسعار رخيصة ثم بيعها بأسعار مرتفعة. وهكذا، ما كاد القرن السابع عشر يقترب من نهايته حتى كانت التجارة الإنجليزية قد انفتحت على دول بحر البلطيق وأفريقيا، وروسيا، ونيوفاوند لاند. أما «نيو أمستردام» المستعمرة الهولندية، فقد خرجت من مجال المنافسة التجارية، وتم ضمها إلى إنجلترا وأعيدت تسميتها لتصبح «نيويورك». وكانت إنجلترا تستورد التوابل، والقهوة، والشاي من جزر الهند الشرقية، والسكر والصمغ والعسل الأسود، من جزر الهند الغربية، والدخان من أمريكا.

ومع تـدفق البضائع على إنجلترا، زاد الـوعي بأهمية سنّ تشريعـات تنظم التجارة. كما صارت كلمـة «آلية» شعارا منذ أن نشر «ديكـارت» مقاله الشهير «مقـال في المنهـج»، حيث صـار أي شيء قـابـلا للتطبيق الآلي، وشـاعت التشبيهات بالآلية عند الإشـارة إلى الحكومة والأداء الوظيفي للمجتمع. ذلك لأن المجتمع لم يعد مجرد كيان يقوده رئيس، إنما تنامت فكرة أن المجتمع ما هو إلا قطاعـات مختلفة ومتنـوعة من الشعب، تعمل في تنـاغم مثل آلة مـوسيقية يمكن تحسين أدائها. وإذا كانت القوانين العلميـة هي التي تسيّر هذا الكون، ينبغي إذن أن تعمل هـذه القوانـين نفسهـا بين البشر أيضـا. وعندمـا أوصى علماء الطبيعـة (الفيزيـائيون) بجمع المعلـومـات، تم تعيين شارل ديفينـانت Charles Devenant خبيرا إحصائيا في مجلس إدارة التجارة الجديد، كما أخذت الخدمـات المدنية تتطـور وتنمو في قفـزات واسعـة، وبدأت خـدمات البريـد عهدها الجديد.

لكن الملاحظ أنه على الـرغم من تطبيق الوسـائل المنطقية بصورة ملمـوسة على المشاكل الاجتماعية، فإن الفكر الجديد لم يمتد إلى الحياة الأكاديمية. فقد ظلت جامعتـا «أكسفورد» و«كامبردج» تخنقهما القـرارات التي اعتاد إصـدارها الأسقف لـود ذو الاتجاه المحـافظ المتشـدد في منتصف القـرن السـابع عشر، فـاستمـرت المناهـج التعليمية فيهما هي منـاهج العصـور الـوسطى نفسهـا. فالـديالكتيك هـو سيد المنـاهج، ودرجة الليسانـس تشتمل على دراسات في قواعد اللغة، والخطابة، وعلم الأخلاق، والسيـاسة، بالقدر نفسه الذي كان عليه التعليم قبل ذلك بمائتي عام.

وجاء التجـديد أساسـا على أيدي التجـار الجـدد الناجحيـن. ومن هؤلاء «سير دود لي نـورث» الذي اقترض مبلغـا كبيرا لينضم إلى «شركة الشرق» Levant Co.، وكـان قد سـافـر إلى تركيـا وهـو في التـاسعة عشرة من عمـره، فاكتسب خبرات حتى أصبح عنـدما بلغ الثـلاثين أكبر تاجر في المنطقـة يقوم

بعمليـات التبـادل التجـاري، فيبـادل الأصـــواف والمعـادن الإنجليـزيـة في قسطنطينـة، بالتـوابل، والنبيذ، والقطن، والـزبيب الرومي. وقـد عبّر سير «نورث» عن التجارة الإنجليزية في عام ١٦٩٢ بوصفه مفوض الجمارك وعضو البرلمان الإنجليزي فكتب يقول: «إن قيمة الذهب، مثل كل شيء، تحدد وفقا للعرض والطلب. كما أن الثروة تتحقق بالإنتاج، وليس بالرقابة والتحكم. أما الأسـواق فهي دائما تبحث عن أفضـل مستـويـات الإنتـاج، والتجـارة ذات الحجم الصغير لا تحتاج إلى أموال كثيرة».

وفيما يتعلق بـالعـلاقـة بين التجـارة وتكـوين الثـروة، يشرح الاقتصـادي «نورث» هذه العلاقة بقوله: «سواء جاء فائض القيمة من الأرض أو من أرباح الأعمال التجارية، فإن هذه الأموال يتم إقـراضها، كذلك يتم إقراض الأرض مقـابل الإيجار، والنقود مقـابل الفـائدة، وكلما زادت التجارة، وزادت معهـا الأرباح، تستمـر عملية الإقراض وتنخفض معـدلات الفائدة، لأن كل شيء لابد وأن يحكمـه قانون العـرض والطلب. وبدت هـذه الأفكار آنذاك غـريبة وجديدة، ولكن ما لبثت أن انتشرت في إنجلترا. فقد نادى البعض مع اقتراب نهاية القـرن السابع عشر، بضرورة العمل على تسهيل عملية النمـو التجاري، وذلك من خلال التأمين لخفض احتمالات المخـاطر على الاستثمارات التي تتم عن طريـق الشحن البحـري. فالتأمين على الحريـق مثـلا، لا شك يسـاعد على جلب رؤوس الأمـــوال إلى المدن، ويحفـز على اشتراك من يحرصـــون على تأمين أرواحهم والمحـافظة على ورثتهم، فضـلا عما سيترتب عليـه من تسهيل عمليات الاقتراض.

واستجـابة لكل تلك المطـالب، خرجت إلى الـوجود في عـام ١٦٩٤ أول أكبر مؤسسة مـالية إنجليزية، فيما يرجـع الفضل في تأسيسها إلى سلوك الملك تشارلز الثاني السيىء المتسم بالتبذير الشديد. فعندما حاول حث البرلمان على الموافقة على مطلبه الخاص بمرتبات قـوات جيشه المسلحة، فشل في محاولته،

مما دفعه إلى الاستيلاء على أموال الخزينة الملكية وسحب ما قيمته ٢٠٠ ألف جنيه استرليني من الذهب كان تجار لندن قد وضعوها أمانة فيها .

دفعت هذه الحادثة التجار الإنجليز إلى البحث عن أماكن أخرى أكثر أمنا لحفظ أرصدتهم من الذهب في الخزائن التي كان يملكها كبار الصياغ . وبعد فترة بدأ الصياغ يعطون المودعين صكوكا بإيداعاتهم المؤقتة ، تؤكد أن هذه المبالغ لها غطاء من الذهب في خزائنهم . ومع استمرار هذه العملية ، أدرك الصياغ ضرورة الاستفادة من وجود الذهب لديهم ، ومن ثم بدأوا يُقرضون المودعين أموالا بفوائد بضمان أرصدتهم الذهبية .

ومع التوسع الكبير في التجارة قرب نهاية القرن السابع عشر، زاد الطلب على هذه القروض ، التي صاحبها أيضا سوء استخدام مالي بصورة خطيرة . ومن هنا نشأت الحاجة إلى وجود مؤسسة مالية موثوق بها تستطيع أن تعمل على المستوى الوطني . ومن ثم لم يكن مستغربا عندما تولى الملك وليام الثالث عرش إنجلترا ، بعد عودته من هولندا ، أن يكون في حاجة إلى قرض لتمويل الحرب التي خاضها ضد الملك لويس الرابع عشر، ملك فرنسا ، حيث لم يتمكن من الحصول على تلك الأموال إلا عن طريق الإقراض الهولندي .

وكما سلف ذكره ، كان لهولندا نظام ائتماني ومصرفي واسع منذ تأسيس بنك «أمستردام» في عام ١٦٠٩ ، والمعروف أن هذا البنك كانت له صلاحيات قبول وتحويل الودائع ، وتبادل العملات ، وشراء المعادن والعملات غير المتداولة لاستخدامها في دار سك العملة لتكون بمثابة غرفة مقاصة لسندات متوسطة الأجل . وكان بنك أمستردام ، فوق كل هذا ، يقدم قروضا لبعض المؤسسات الكبرى والمدن ، مثل مدينة أمستردام ، وشركة الهند الشرقية الهولندية .

وكان ذلك هو الوضع المصرفي في هولندا ، عندما اقترح تاجر اسكتلندي من مدينة دمفريز، يدعى «وليام بيترسون» إنشاء مؤسسة مصرفية إنجليزية مماثلة في إنجلترا . وقد نجح «بيترسون» في ثالثة محاولة له في الحصول على

موافقة البرلمان الإنجليـزي على اقتراحه . وقد تم تنفيذ فكـرته الخاصة بمشروع الإصلاح المالي في ٢١ يونيـو عام ١٦٩٤ ، عندما دعت الحكـومة إلى الاكتتاب في أسهم المشروع بفائدة قدرها (٨٪) فـوصل المبلغ المكتتب إلى (مليون ومائتي ألف جنيه إسترليني) تم تقديمه قرضـا للملك . فإذا كان نصف هذا المبلغ قد تم تغطيتــه في فترة لم تتجــاوز أول أغسطـس تتشكل من المكتتبين في شركـــة بموجب خـاتم الدولة لمحـافظ وشركة بنك إنجلترا . وهكذا تم إقـرار الاتفاق حول الإصـلاح المالي دون أي مخاطر، من خـلال التشريع الذي صـدر في عام ١٦٦٢ ، بإنشـاء الشركـات ذات «المسؤوليـة المحـدودة» ، والتي يصل أقصى مبلغ دائن لكل عضو فيها مايوازي حجم استثماراته فقط . كما منح المستثمرون حق تحصيل ضريبة استهلاك على البيرة والجعة والخل . أمـا البنك فقد صار له حق إصـدار الأوراق النقديـة التي يصل مجمـوعها إلى قيمـة المبلغ الذي قـدم قرضا للملك بناء على طلبه ، بضمان ضرائب التاج الملكي .

حصلت الشركة على مبلغ (٢ , ١ مليون) جنيه إسترليني كامل خلال عشرة أيام فقط ، وأصبح «بيترسـون» مديـرا للبنك . وفي ٢٧ يوليـو عام ١٦٩٤ ، تم إقرار قانون إنشاء بنك إنجلترا ومقره لندن في Powis House in Lincoln's Inn Fields . كـانت أول خطوة يبـدأ بها البنك عملـه هي إقـراض التاج الملكي ممـا أدى إلى ارتفاع الدين القومي ارتفاعا حادا .

وبعـد عامين من تأسيس بنك إنجلترا ، أنشئت وزارة التجـارة الإنجليزيـة بهدف الارتقاء بمصـالح رجال التجـارة والصناعـة . في ذلك الوقـت شهدت السوق المالية في مدينة لندن ازدهارا كبيرا ، تركز في المقاهي الجديدة التي كانت مكانا تذاع منه أخبار البضـائع ووسائل الشحن . كما بدأ تداول الشيكات منذ عام ١٦٧٥ ، وجـرى إعلان سعـر الصرف مرتين أسبـوعيا منـذ عام ١٦٩٧ . وهكذا كان واضحا جدا ما حققـه الميدان التجاري الجديد من تقدم متمثل في كل صفقة تتم . ومنذ ذلك الحين انتهت الدولة كمؤسسة أيديولوجية أو دينية ، كما كانت من قبل ، لتصبح قوة اقتصادية .

وهكـذا أصبح الهدف الـرئيسي لـلإنسـان الإنجليـزي في ذلك المنـاخ الديناميكي للأعمال هو جمع الثروة، وتكوين أسرة كبيرة تشتري مركزا اجتماعيا ثـابتـا وطيـدا. وتعبيرا عن ذلك الـواقع كتـب الـروائي الإنجليـزي صمـوليتSmolett يقـول: «لا يمكن أن يكتسب المرء الاحترام والكـرامـة والمصلحة دون نقود».

وبدأت طبقـة أثرياء التجـار الجدد، وكبار مـلاك الأراضي الذين أمكنهم الحصول على قـروض كبيرة بضمـان الأراضي الشاسعـة التي يملكـونها، بدأوا بالبحث عن سبـل جديدة للاستفادة مـن أرباحهم الطائلة الناتجة عن تسوير أراضيهم.

وكان من بين المطالب العـاجلة في تلك الفترة، عدم ذبح المواشي في فصل الشتاء، لأنها لا تـأكل كثيرا في هذا الفصل. وكـانت هناك حـاجة مـاسة إلى تحسين حـالة الأراضي بما فيهـا المراعي، ليتطـور إنتـاج المحاصيـل كماً ونوعـا وجـودة. ومـن الطبيعي أن تكـون بعض هـذه الأفكـار وارد هـولنـدا، لأن الهولنديين كانوا قد نجحوا في استصلاح أراضيهم منذ عدة قرون.

وربما تكون أول عملية إنجليـزية الأصل لتحسين الأراضي، هي استخدام تكنيك ري المراعي، لكي تنمـو الأعشاب التي تتغذى عليهـا الماشية بكثـافة أكبر. ومن المعـروف أن الأعشـاب تنمـو في الأراضي المرتفعـة، أو في الأراضي المنخفضة الرطبة (المبللة بالميـاه). لذلك استخدمت منذ عام ١٦٣٥، وسيلة إغراق أراضي الرعي بمياه القنوات التي تحمل معهـا روث الماشية الذي يساعد الأرض (كسماد عضوي) على زيادة خصوبتهـا. وتظل الحشائش مغطاة بتلك المياه طوال فصل الشتاء فتحميهـا من الصقيع والثلوج. ولتحقيق هذا الغرض كان يكفـي لري الأراضي مـا لا يزيد ارتفـاعها على بـوصة واحـدة فقط. ومع منتصف شهـر مـارس، يكـون ارتفـاع الأعشـاب قـد وصل إلى نحـو ست بوصات، فتنطلق الأغنام وسط هذه المراعي حتى نهاية شهر أبريل حين يكون

موعد قطع الحشائش قد أزف. بعـدئذ يتم سقي الأرض مرة أخرى. وفي شهر يونيـو تكون الأعشاب قـد نمت وأصبحت مناسبة لحشهـا. وهكذا، تحسنت نـوعية العشب من خـلال هذه التقنيـة الجديدة، وحققت الحشـائش الناميـة الـوفيرة محصولا يعـادل أربعة أضعـاف محصول الأعشـاب الجافة. وكـان من الممكن أحيانا حصاد المحصول الثاني أو الثالث من خلال إعادة ري الأرض. وكانـت الأعشاب في شهـر سبتمبر، تنمو بكميات أكبر تنـاسب احتيـاجات الماشيـة، ثم تأتي ميـاه الفيضـان في شهـر نـوفمبر لتغطي المراعي مـرة أخـرى وهكذا.. ومع نهايـة القرن السابع عشر، كـان استخدام هذه الطريقـة كثيفة الإنتاجية قد انتشر على امتداد أراضي إنجلترا كلها.

وكـانت معظم المحـاصيل الجديـدة في ذلـك الـزمن، هي محاصيل فصل الشتاء، وفي مقدمتها الجزر الذي كـان يزرع في البداية في شرق إنجليا، ويترك في الأرض طوال فصـل الشتاء، ليتم اقتـلاعه عنـد الحاجة إليـه ليقدم طعـاما للجياد. أمـا أغرب محاصيل القرن السـابع عشر، فكان نبـات «اللفت» الذي بدأ ظهوره في عام ١٦٦٢، مزروعا في الحدائق العامة. وبدأ استخدامه كعلف على نطاق واسع في شمال مقاطعة «سافولك». إذ بمجرد أن يتم حصاد الذرة، تحرث الأرض وتبـذر حبـوب نبـات «اللفت»، وتعـزق الأرض بـالأيـدي على فترات. وحين يحل فصل الخريف يتـم تخزين اللفت في حظـائر أو تـركـه في الأرض. فإذا ما تغذت الأبقار الحلـوب على نبات «اللفت» مع عليقة العشب والقش، يمكن أن تدر لبنا طوال فصل الشتـاء. واستخدم نبات اللفت أيضا في تسمين العجول خلال شهـر البرد، حيث يظل محصول «اللفت» في الأرض حتى شهر مارس.

لكن نبـات «اللفت» صـار مع بـداية القـرن الثـامن عشر نبـاتا عـاديـا. وشـاعت قصـة آنـذاك تقـول إن هـذا النبـات وفـد مـن الخارج مع «تـرنيب تاونشند»، ووضح بعد ذلك أن هذه القصة أسطورة خيالية. فقد قيل إنه جاء

بهذه البذور النادرة من مدينة هانـوفر الألمانية، بينما لم يزرع نبات اللفت هذا في ألمانيا على الإطلاق، رغم أن بذوره موجودة في كل مكان.

ومن أنواع النباتات التي أثبتت أهمية في النمو الاقتصادي، وكان وجودها سببا في إضـافة إحدى المفردات الجديـدة في اللغة الإنجليزيـة، نبات البرسيم Clover ويقول مثل عـامي «يرعى في البرسيم» To be in Clover، أي يعيـش حياة مترفة نتيجة للأرباح النـاتجة من الاستخدام المتزايد للنبات الذي يخصب التربة. وبحلول الربع الأخير من القرن السابع عشر، أخذ نبات البرسيم يزرع كبديل للبقوليـات والبازلاء. وكانت فكرة زراعة هذا النبـات قد جاءت أصلا من هولندا حيث استخدم البرسيـم في استصلاح الأراضي هناك. ولعل أهميته ترجع إلى أنه إذا استخدم مع نبات عشبي آخر، أمكن تحويل المراعي إلى أرض زراعية في فترة قصيرة نسبيا.

وقبيل عام ١٧٢٠، غيرت المحـاصيل الزراعية الجديدة أسلـوب استخدام الأراضي، فتم تطبيق نظـام تعـدد المحاصيل في مقـاطعـة نورفـولك. وكـانت معظم الحقول في الجزء الشرقي من إنجلترا حقولا صغيرة المساحة، نظرا لحاجة المزارعين إلى تـوزيع نبـات «اللفت» بـالتسـاوي على الضيعـة كلهـا، ومن ثم قسمت الأرض إلى مجمـوعـات مكـونـة من ستـة أجـزاء تطبـق عليهـا نظـام الدورات. ويتم في كل دورة بذر الحبـوب في الأرض على التوالي، بدءا بالقمح ثم الشعـير، واللفت، ثـم الشعير ومعه نبـات عشبي Ryegrass أو البرسيـم Clover، ثـم مزيـج من الـ Ryegrass والـ Clover وأخيرا يتم حـرث الأرض وتترك بهذا المزيج حتى مـوسم الصيف. وكانت الأرض لا تترك إطـلاقا أثنـاء فترة الحرث في فصل الصيف دون بـذور «اللفـت»، وإن كـان هـذا النظـام لم يطبق في كل الأراضي، إنما فقط في بعض الحقول المختـارة التي يجري فيها نظام الدورات الزراعية.

كان هذا النظام الـزراعي، نظاما مرنا للغايـة. فدورة المحاصيل تطبق على

الزراعة بأكملها. وكانت الأراضي المزروعة بالمحاصيل يمكن أن تتحول إلى مراع إذا زرعت بنبات «اللفت» والشعير، والبرسيم، ثم بالقمح، يعقبه «اللفت» و«الشوفان»، والبرسيم والقمح، ثم الشعير، واللفت والبرسيم. . وهكذا.

وقد حدث تطور ــ في الوقت نفسه ــ في استخدام السماد. فزادت نسبة التربة الخصبة نتيجة لتسميدها بالمواد العضوية، أو بإضافات من كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري) والطمي، وبمزيد من استخدام الطفلة والرمل والنباتات العضوية. وانتشرت في ذلك الوقت جملة تقول:

«. . يضع الإنسان الرمل في الأرض لنفسه، والجير لابنه والمرل أو الطمي الجيري لحفيده». كما استفادت الأرض أيضا من ميزة تسوير الأرض، حيث اعتادت المواشي المتمتعة بالصحة الجيدة التحرك من حقل إلى حقل فتتغذى من الحقول التي تم حرثها، تاركة روثها على هذه الأراضي المبذور فيها الحبوب.

وما من شك أن تلك الثورة الزراعية زادت من اهتمام الناس بالأرض كمصدر للثروة والربح، كما أمدت العمال الزراعيين بنظام غذائي يوازي في مستواه النظام الغذائي الحديث. ومع نهاية القرن السابع عشر، إذا ما عقدنا مقارنة بين ما يحصل عليه الفرد الفقير المعاصر في أوقات الركود الاقتصادي، فيما يحتويه نظامه الغذائي من نسب الحديد والكالسيوم، بما كان يحصل عليه العامل الزراعي في ذلك الزمن البعيد، نجد أن الأخير كان يحصل من الحديد والكالسيوم على ما تزيد نسبته بمقدار عشرة أضعاف الأول، ومن فيتامين ب المركب خمسة أضعاف، ومن فيتامين ج، ودال، وهـ ستة أضعاف الأول، كذلك كان العامل الزراعي في ذلك الزمان يحصل من الدهون والسعرات الحرارية أكثر مما يحصل عليه نظيره في العصر الحديث في أوقات الركود الاقتصادي.

أما مجموع ما كان الفرد يستهلكه أسبوعيا من طعام فكان يساوي جالونين

من القمح، وكمية من البيرة توازي سبعة أعشار جالون من الشعير، وعدة أرطال من لحم الخنزير واللحوم الأخرى، وربع رطل من الجبن، وقليل من الفاكهة، والتوابل والملح والشوفان، والطيور وكثير من البيض والطيور البرية. وكان معدل النظام الغذائي في ذلك الزمن يوازي معدل غذاء الفرد المعاصر من الطبقة الوسطى، وأحيانا يتفوق عليه.

ولا شك أن تلك الوفرة في الطعام كانت نتيجة لإنتاج معظم المحاصيل من البذور نفسها. وكان محصول القمح، قبل التحسينات التي أدخلت على النظام الزراعي يصل من (٥ : ١)، وتضاعف معدله مع النظام الجديد، وزاد معدل محصول الشعير أربع مرات، كما تضاعف محصولا الذرة والبرسيم. ومع بداية القرن الثامن عشر، كان العامل الزراعي يأكل الخبز الأبيض المصنوع من القمح، مفضلا إياه على الخبز المصنوع من الشيلم والشعير والشوفان، وجدير بالذكر أن النظام الزراعي الذي كان يضمن توفير الغذاء لثلاثة ملايين نسمة في ذلك الزمان، هو نفسه الذي أصبح يكفي لتغذية ٦ ملايين نسمة، فضلا عن تصديره نصف ما ينتجه من حبوب.

وعندما تمتعت إنجلترا، وكذلك ويلز واسكتلندا في عام ١٧٢٠، بطقس جيد، امتلأت هذه البلاد بأصحاب رؤوس الأموال الباحثين عن مشروعات يستثمرون فيها أموالهم، فقد اشترى كبار الملاك الأراضي، كذلك أصحاب الإقطاعيات الكبيرة الذين حققوا أرباحا هائلة من وراء ما أدخل على النظام الزراعي من تحسينات، اشتروا أراضي صغار الملاك بأسعار باهظة، فيما حقق لهم فائضا في السيولة المالية. كذلك كانت حال التجار الذين أخذ ثراؤهم يزيد عاما بعد عام مع اتساع ونمو الأسواق في المستعمرات البريطانية.

وقام ملاك الأراضي والتجار باستغلال نسبة من أموالهم، في شق طريقهم نحو الطبقات العليا من المجتمع، بمصاهرتهم وتقديم أغلى المهور لبناتهم. وكانوا يستخدمون أرباحهم في معظم الأحيان في بناء منازل ريفية واسعة على

طراز «البالاديان الهولندي Paladyan» الراقي. كما شهدت الفترة مابين عامي ١٦٩٠ و١٧٣٠، ازدهارا في الحركة العمارية بالنسبة للمباني الحكومية، قامت بها مواهب عمارية أمثال Capability Brown، الذي صمم المباني الحديثة ذات الخلفية الطبيعية الجذابة الجميلة لكي يتمتع بها ساكنوها.

ومن العوامل التي ساعدت الفقراء في ذلك الوقت، التغير الذي حدث في المناخ، والزيادة المطردة في محصول الحبوب، وزيادة النقود، مما أدى إلى انخفاض الأسعار، وهو ما أدى إلى ارتفاع في الأجور الفعلية. وبدأت القوى العاملة تنفق ما حصلت عليه من فائض كبير نقدي، وهو ذهب أكثره إلى المحال التجارية بالقرى، وهي ابتكار يرجع إلى بدايات القرن الثامن عشر. ومع زيادة الطلب على العرض، أصبحت الحوانيت متعطشة إلى مزيد من السلع الأساسية مثل الدخان والأحذية والملابس.

هكذا كان نمو السوق المحلي الإنجليزي مغريا في وقت كانت فيه بريطانيا على الصعيدين السياسي والمؤسسي في وضع جيد يتيح لها التعامل مع ما ترتب على توسعها التجاري من تأثيرات. وتعددت بشائر المستقبل متمثلة في نظام مصرفي سليم، واتساع المدينة، وسنّ تشريعات خاصة بالتأمين وانتشار الرهونات العقارية والشركات، وعدد كبير من مشروعات الأعمال.

كانت إنجلترا في ذلك الزمن تحكمها فلسفة أحد أبنائها المحامين. ولم يحدث - إلا نادرا - أن حقق فيلسوف من القوة والتأثير ما حققه هذا الفيلسوف الإنجليزي «جون لوك» الذي أطلقوا عليه اسم رسول الثورة التي جاءت بالملك وليام الثالث إلى إنجلترا، وبالشرعية العقلانية إلى الحكومة الإنجليزية. كان «جون لوك» يبلغ من العمر في عام ١٦٨٣ الحادية والخمسين من عمره، ويحمل درجة علمية مرموقة من جامعة أكسفورد، وخبرة سنوات طويلة من العمل مستشارا مع لورد شافتسبري، الذي كان وزيرا للمالية ولاجئا سياسيا في عهد شارل الثاني. في ذلك الوقت هرب «جون لوك» إلى هولندا وأقام هناك

باسم مستعـــار هو دكـــتور فـان ديـر لنـدن إلى أن اعتلى الملك وليـام الثالث عرش إنجلترا.

كتب جـون لـوك في الفترة التي قضـاهـا في هـولنـدا، عـددا من الأعمال الفلسفية والسيـاسية، كـان لها أعمق تأثير على أوروبـا كلها في القرن الثـامن عشر. فقـد انتهى من دراسته بعنـوان مقـال عن «الفهم الإنسـاني» في مدينـة «أوتريشت» عـام ١٦٨٤. وبعد عودتـه إلى إنجلترا، نشر كتاب «رسـالة عن التسامح» الذي أثـار جدلا كبيرا، وبعد عام واحد، نشر كتابـه «رسالتان عن نظام الحكم». وجـدير بـالذكـر أن عددا من المبـادىء الجوهريـة التي نشرها «لوك» عن نظام الحكم مازالت قـائمة حتى اليوم. ومن آرائه ضرورة إلغاء حق الملك في منح الاحتكـارات، وأن يكون فـرض الضرائب من حق البرلمان، وأن يسمح بحـريـة ممارســة العقيدة الـدينيـة، ويتم تحريـر القضـاة من الضغط الملكي، وإلغـاء الاعتقـــال التعسفي، وضمـــان انعقـاد الدورات البرلمانيـة بصورة منتظمة.

كان «جون لوك» يؤمن بأن المصلحة الذاتية هي التي تحرك البشر. ولتحقيق هذه المصلحة لابد من إرساء قواعد الحريـة الكاملة. وقد وصف «لوك» الدولة الطبيعية بأنها الدولة التي يعيش فيهـا المواطنون ساعين معا لتحقيق السعادة، متماسكين وفقـا للمنطق والعقل حتى يضمنوا أعلى درجـة من مصلحة الفـرد والجماعة معا.

ذهب لـــوك إلى أن أهم جـوانب المصلحـــة الـذاتيـــة هي حمايـــة الملكيـة الشخصيـة. وأن الهدف الأقصى لجميع المجتمعات هـو الحفاظ على حقـوق الفرد في التملك. فكل امرىء يكتسب ملكية هي ثمرة عمله، وله أن يمتلك شرعيا كل ما يستطيع أن يديره ويوجهه.

وتتوقف قيمـة الملكية على العمل الـذي بذله صـاحبها في سبيل حصـوله عليها. ولقـد نشأ المجتمع لأن الناس اتفقـوا مع آخرين على الارتبـاط معا أو

الاتحاد في مجتمع توخيا لراحتهم وأمنهم وعيشهم في سلام. وفي مقابل الحصول على الأمن ارتضى كل امرىء من خلال توافق الآراء على إنشاء هيكل سياسي واحد خاضع لحكومة، والالتزام بالخضوع للأغلبية.

وأن يسلم المرء قياده للحكومة إنما يعني فقط أن يتنازل عن الحقوق اللازمة قانونا لضمان السلوك «الطبيعي». وفي هذا يقول لوك: «السلطة السياسية هي حق صناعة القوانين بما في ذلك عقوبات الإعدام. . وكل ما دون ذلك من عقوبات تستهدف تنظيم الملكية والحفاظ عليها واستخدام قوة المجتمع لوضع هذه القوانين موضع التنفيذ دفاعا عن الرابطة المشتركة للأمة (الكومنولث) حتى لا يلحق بها أذى، إنما يستهدف هذا كله المصلحة العامة.

تركزت رؤية «لوك» للعلاقة بين المواطن ونظام الحكم، بمنظور عملي - على اعتبار أن هذه العلاقة هي «عقد اجتماعي» بين الطرفين. فإذا كانت الحكومة تستطيع أن تحكم على شخص بالإعدام، فإنها لا تملك حق تجريده أو تجريد أسرته من ممتلكاته دون موافقته. ذلك لأن حماية الملكية الخاصة هي الغاية من الحكم. وأضاف «لوك» ملحقا تكميليا لهذا العقد الاجتماعي مازال يجد صداه في نظم الحكم المعاصرة. فالسلطة التشريعية يجب أن تنفصل عن السلطة التنفيذية. إذ من دون توافر هذا الشرط لا يمكن سريان هذا العقد الاجتماعي، لأن الاستبداد بالسلطة والطغيان يمكن أن يحدث إذا لم يتم الفصل بين السلطات.

وقارن «لوك» علاقة الأعمال، بعلاقة الملك بالبلاد فكانت رؤيته لمهمة الحكومة أساسا هي الإشراف على علاقة كل منهما بالآخر، ومن ثم فإن قوانين الضرائب هي التي سوف تغري وتجذب الاستثمارات. ولم يكن هناك ضريبة على الأرباح، إنما ضرائب على الاستهلاك والواردات فقط، مما حقق للصناعة والبيع أرباحا طائلة. غير أن المشكلة تمثلت مع بداية القرن الثامن عشر في عدم الرغبة في التوسع في الاستثمارات الصناعية لأن الصناعة لم تكن بحاجة إلى أموال.

وكانت معظم مراكز الإنتاج تتمركز بعيدا عن المدن في الغابات حيث يتوافر الوقود، والقرب من مساقط المياه المتدفقة من التلال والأنهار التي تمد المصانع بالقوى المائية لتدوير الطواحين. وكان الحدّادون، باعة متجولين يحملون المطارق الحديدية وآلات تشكيل المعادن ونفخ الحدائد، ينتقلون من مكان لآخر، في الوقت الذي كادت فيه كميات الخشب أن تنفذ، فيجري البحث عن الفحم النباتي في أماكن أخرى.

أما صناعة النسيج، فكانت أكبر الصناعات وأوسعها انتشارا، وكانت تتمركز أيضا بين التلال، حيث مراعي الأغنام، والرعاة هناك يعيشون في أكواخهم، يشاركون في مراحل الإنتاج المختلفة، من تمشيط الصوف، وغزل ونسيج، وبسط وتبييض، وجَزّ، وصبغ الصوف.

ولم يكن العمل في كل من صناعتي النسيج والحديد منتظما، بل موسميا. وكانت نفقات هاتين الصناعتين التجارتين، نفقات قليلة. ولم تكن السيولة النقدية مطلوبة إلا لكي يدفع منها أجور العمال فقط. وقد واجه المنتجون صعوبات أخرى، بالإضافة إلى اعتمادهم على كمية الوقود المحدودة للغاية بسبب النقص الكبير في كمية الأخشاب المطلوبة والذي بدا واضحا منذ عام ١٧٠٠ تقريبا، تمثلت هذه الصعوبات في عدم سهولة الحصول على المواد الخام من الموردين وتسليم إنتاجهم النهائي لتسويقها. وكان النقل البري شديد الخطر، على الرغم من قرار البرلمان الصادر في عام ١٦٦٣، الذي يأمر قضاة السلام بإصلاح الطرق الداخلية، وإقامة بوابات مرور تفرض رسوما تخصص لتمويل عمليات إصلاح الطرق.

لكن عصر بوابات المكوس للطرق لم يبدأ فعليا بصورة جادة إلا قرب مشارف القرن الثامن عشر، مع تفاوت مستوياتها من مكان لآخر، وذلك وفقا لجدية قضاة السلام المحليين في التزامهم المسؤول بإنشائها. وكانت أعمال الإصلاح والصيانة تستغرق وقتا طويلا، لأن الإنجليز لم يتبعوا، مثل

الفرنسيين، نظـام السخرة في استخدام العمالة الـريفية. كما أن القانـون الذي يقضي بضرورة تـوسيع الطـرق إلى عـرض ٨ أقدام والصـادر في عـام ١٦٩١ لم ينفذ، ولم تنتظـم النفقات الدوريـة المخصصة للعمال المحليين المسـؤولين عن العناية بهذه الطـرق أيضا. وكانت آثار العجـلات التي تسير على تلك الطرق تشكل كـابـوسـا من الأتـربـة في فصل الصيف، وبحـرا من الطين في فصل الشتاء. أما مايفوق الوصف فكـان ذلك الاضطراب الذي يشهده الطريق مع عبور أربعين ألفـا من قطعان المواشي، وثلاثين ألفا مـن الحيوانات الإيرلنـدية وهي في طريقها إلى سوق سميث فيلد في لندن.

وحول هذا الموضوع كتب «ديفو» Defoe في عام ١٧٢٤، يصف طرق ذلك الزمـان يقول: «كـانت الطرق مسـدودة، مخربة، تستخـدم استخدامـا يفوق طاقتهـا». وكانت الوسيلة الـوحيدة لتجنب هذه الطرق هـو اختراق الحقول، ولهذا شاع استخدام دواب التحميل.

وعلى الرغم من أن المسافة بين لندن واكسفـورد كانت لا تزيد على ٦٠ ميلا فقط، فإن الرحلة بينهما كـانت تستغرق اثنتي عشرة ساعة كاملـة. أما الطرق فيما بعد اكسفورد فكانـت متدهورة بصورة مزعجة. وقد وصلـت الطرق حالة من السوء، بحيث كان معـدل طول الطريق الذي يمكن أن تـديره السلطات المحلية، حتى إذا افترضنا قيام مسّاح الأراضي بعمله على الوجه الأكمل، كان معدله لا يزيد على سبعة عشر ميلا، وكانت عملية إصلاح الطرق تتم بصورة غاية في البطء.

ومع تحسن المناخ، وانخفـاض أسعار محصول الـذرة، زاد دخل الفلاحين الإنجليز، فيما تـرتب عليه زيادة الإنفاق التـي بشرت بدخول رجال الصنـاعة الأسـواق المتنـاميـة مع الـزيـادة السكـانيـة. ودخلت قـائمـة طعـام المواطن الإنجليزي، مواد غذائية جديـدة مثل الشاي، والقهوة، والسكر، والتوابل، وامتلأت الأسواق بأنواع أفضل من اللحـوم والخضراوات الطازجة. واستطاع

المواطنـون لتـوافـر السيـولة النقـديـة لديهـم، شـراء الخبـز الأبيض، والبيرة السوداء، والدخان والبطاطس. وأصبحت بذور البطاطس الواردة من أمريكا كافية لزراعة وإطعام ضعف عدد السكان الذين يستخدمون محصولاً آخر غير البطاطس في مساحة التربة نفسها التي تزرع فيها البطاطس.

كما تحسنت أيضـا نـوعيـة المسـاكن التي كـانت تبنى من فـروع الأشجـار المجدولة والمطلية بطبقة من الطلاء الملون، فأصبحت تبنى بقوالب من الطوب والخشب. وبعـد أن كانـت أسقف المنازل تصنع من الجريـد وأعـواد القش، أصبحت تبنى بالبـلاط. وحلت المقاعـد محل «الدكك»، وبدأ ظهـور المرايا، والأقفال، والزجاج وحتى الكتب داخل بيـوت الناس العاديين. وكان تحسن النظام الغذائي وظـروف الحياة عموما دافعا على الـزواج المبكر، فأصبح معدل سن الـزواج في النصف الأول من القرن الثـامن عشر، سبعـة وعشرين عامـا. وانخفضت نسبة تنظيم النسل، لأن العصر صار أكثر رخاء. وكانت الأمهات يرضعن أطفالهن حتى عمر عـامين. وكان التحسن العام في صحة الأمهات، يعني نسبة أقل من الإجهاض، وإنجاب أطفال أصحاء يعيشون عمرا أطول، بعد أن تحسنت نوعية غذائهم. وأخذت الزيادة السكانية في التصاعد منذ عام ١٧٢٠، بعـد قرون من قلـة أو تـوقف معـدل النمو السكـاني، وذلك بنسب ثلاثة ثم خمسة إلى أن وصلت الزيـادة خمسة في المائة كل مائة عام. وترتب على تحسن المناخ، واتساع الأسواق، وزيادة المحاصيل، زيادة الطلب على الأيدي العاملة وارتفاع الأجور.

وفي عام ١٧٤٠، احتفلت إنجلترا بأحدث شعار إنجليزي وهو: «السيادة لبريطانيـا»، وذلك بعد أن سيطر الأسطـول البريطاني على الممرات البحـرية، وبعد الانتصارات العسكرية الإنجليزية على الفرنسيين والهولنديين. كان ذلك في الفترة التي احتلت فيهـا بريطـانيـا كندا، والهنـد، وجـوادالوب، وأخـذت السنغال من فرنسا. وزادت تجارتها مع المستعمرات الأمريكية بمقدار الربع في الأعوام الثلاثين الأولى من القرن الثامن عشر.

وإذا ما توقفنا عند تجارة الرقيق نجد أنها، كانت في ذلك الزمن أغنى الصفقات التجارية من خلال عمليات اختطاف الزنوج. وكما قال جوشوا جي Joshua Gee في عام ١٧٢٩ : «تبدأ الزيادة الهائلة في ميزانية وزارة الخزانة البريطانية أساسا من قوة عمل الزنوج في أعمال الزراعة». وكانت النخاسة من أهم بنود الاتفاقيات البحرية التي كانت الشركة الإفريقية الملكية قد طورتها واحتكرتها منذ وقت مبكر.

سارت تجارة العبيد على وتيرة واحدة منظمة. فالمنسوجات وغيرها من البضائع تذهب إلى أفريقيا لشراء العبيد الذين ينقلون منها إلى جزر الهند الغربية. وهناك يعمل العبيد في زراعة السكر الذي يذهب بدوره إلى أوروبا أو إلى المستعمرين الأمريكيين ليدفعوه ثمنا للدخان الذي تحتاج إليه أسواق أوروبا المربحة. وهكذا كانت تجارة العبيد ثلاثية الوجهات، تجارة مربحة بصورة هائلة. وكان العبد يباع في جزر الهند الغربية بثمن يزيد خمسة أضعاف على ثمن شرائه في أفريقيا. وحتى في حالة فقدان خُمس الحمولة البشرية من العبيد أثناء النقل - وهو ما كان يحدث عادة - فإن الحمولة المتبقية تشكل ربحا عظيما للتجار. وكان التعامل مع العبيد يتم كما يتم مع أي بضاعة أخرى. وقد عارض المزارعون الإنجليز فكرة تعليم العبيد أو تعريفهم بأي فكر مسيحي. وفي أمريكا أيضا حدث اعتراض على فكرة تعليم العبيد عمليات الغزل والنسج.

كانت تجارة الرقيق، تمثل أكبر الاستثمارات البريطانية، من خلال الذين تعاقدوا على إمداد الامبراطورية الإسبانية في أمريكا الجنوبية بالعبيد. وكان البرلمان البريطاني قد وافق في عام ١٧٣٠، على تخصيص ١٠ آلاف جنيه استرليني، لبناء قلاع في ساحل الذهب (غانا حاليا)، لحماية النخاسين في أفريقيا. وتكونت ثروات ضخمة من تجارة العبيد، وأصبحت مدينتا بريستول، وليفربول أهم المدن البريطانية نتيجة لهذه التجارة. وكان أكبر

حافز على نمو مدينة لانكشير المستقبلي راجعا إلى موقعها بالقرب من ميناء ليفربول بسفنه المستعدة للإبحار بشحناتها من المنسوجات إلى أفريقيا.

وكانت الثروات التي تجمع من الهند لا تقل عن مثيلتها التي تجمع من تجارة العبيد. فشركة الهند الشرقية كانت تحقق بصورة منتظمة نحو ٤٠ ألف جنيه استرليني ربحا سنويا. وفيما أشيع عن هذه الشركة، أنها جمعت هي وموظفوها في عشر سنوات مابين عامي (١٧٥٧ ـ ١٧٦٦)، ما لا يقل عن ٦ ملايين جنيه استرليني، قيمة هدايا من الهند. وزادت واردات الشاي بصورة هائلة أدت إلى انخفاض سعره إلى الحد الذي أتاح لمعظم الشعب الإنجليزي القدرة على شرائه، بل أصبح تناول الشاي عادة إنجليزية شهيرة. وارتفعت قيمة الواردات خلال القرن الثامن عشر إلى ما يزيد على أربعة ملايين جنيه استرليني.

والواقع أن نمو السوق المحلي بهذه الصورة، كان حافزا هائلا لأرباب الصناعة. ومع بداية القرن الثامن عشر تم اكتشاف طريقة جديدة لإنتاج الحديد دون حاجة إلى الاعتماد على كمية الأخشاب المتناقصة. فقد جاء أحد أتباع الطائفة المسيحية المعروفة باسم «طائفة الأصدقاء» أو الكويكرز The Quakers ويدعى أبراهام داربي Abraham Darby، باحثا عن فرص جديدة في سوق الأواني المحلية، فبدأ باستخدام فحم الكوك كوقود في أعماله من الأواني المصنوعة من النحاس الأصفر والأحمر، وذلك في قرية صغيرة على نهر سيفرن Severn بمقاطعة شروبشاير Shropshire وكان الفحم المحلي في ذلك المكان ناعما وخاليا من الشوائب بنسبة كبيرة ـ وقد استطاع «داربي» أن ينتج من فحم الكوك الذي استخدمه في أفرانه الجديدة، نوعية من المعدن النقي الممتاز.

وسرعان ما حوّل «داربي» نشاطه الصناعي إلى إنتاج معدن الحديد لأنه كان أرخص تكلفة بكثير. وفي عام ١٧٠٧، أفشى أحد مساعدي «داربي» ويدعى

«جون توماس»، سر صناعة الحديد كمعدن أرخص وأفضل باستخدام فحم الكوك، بعد أن يتم إحراق معظم ما به من شوائب، فيما يعني أن هذا الفحم المليء بالشوائب يمكن أيضا استخدامه.

وقد بدأ استخدام حديد «داربي» لأول مرة عام ١٧١٢ في تصنيع اسطوانة السلندر لتحريك طلمبة جديدة للضخ صممها تاجر حدائد يدعى «توماس نيوكومن» من بلدة «ديفون». ولما كانت المناجم في ذلك الوقت تتعرض كثيرا للغرق كلما نزل عمال المناجم إلى الأعماق، بحثا عن المعادن التي زاد الطلب عليها، فقد زادت أيضا الحاجة إلى هذه الطلمبة لضخ المياه. وهكذا استطاعت تقنية «داربي» الجديدة أن تحل واحدة من أكبر المشاكل التي واجهت الصناعة الإنجليزية في ذلك الزمن. لكن مشكلة أخرى كبيرة، برزت في الوقت نفسه، وهي مشكلة نقل الفحم من حقول إنتاجه التي كانت دون استثناء على مسافات بعيدة جدا من الموانىء، إذ كانت عملية نقل حمولات ثقيلة من الفحم عبر الطرق، عملية بطيئة ومكلفة بصورة مدمرة.

ومما زاد الأمر سوءا هجرة القوى العاملة التي أخذت ـ وخاصة الشباب منها ـ تترك القرى وتتدفق على المدن بحثا عن عمل عند صغار أرباب الصناعة، وعن وظائف مدنية، ونتج عن هذا التدفق الكبير، زيادة عدد سكان المدن، فزاد عدد سكان مدينة «مانشيستر» من ٩ آلاف نسمة، عند بداية القرن الثامن عشر إلى ٧٠ ألف نسمة في النصف الثاني منه. وقفز عدد سكان مدينة «جلاسجو» من ١٢ ألف نسمة إلى ٨٤ ألف نسمة، وليفربول من ٥ آلاف نسمة إلى ٣٠ ألف نسمة. وبريستول من ٤٥ ألف نسمة إلى ٩٠ ألف نسمة. وكان من الضروري للمدن الجديدة أن يتم فيها مد شبكات مجار، وإنارة، وترصف طرقها، ويكون لها قوات أمن. والأهم من هذا كله، أن المصانع والمنازل كانت في حاجة إلى الوقود، فلم يكن هناك بديل مع النقص الشديد في الأخشاب، سوى استخدام الفحم.

غير أن مشكلة نقل الفحم تم حلها في منتصف القرن الثامن عشر عن طريق شق القنوات المائية، التي مولتها الفوائض المالية الناتجة عن الأرباح التجارية، ومن نظام التحسينات الزراعية الجديدة، ومن خلال إسهام ملاك الأراضي الذين يملكون مخزونا من المعادن في مزارعهم. وكانت أول قناة يتم حفرها في عام ١٧٥٧، تقع بين مدينتي ميرسي Mersy، وسانت هيلن، بمقاطعة لانكشير، لنقل الملح من مدينة شيساير Chesire، والفحم من لانكشير. وقام دوق لانكشير، وهو من كبار ملاك المناجم الأثرياء، بشق قناة من مدينة «ويرسلي» إلى «مانشيستر» لإمداد المدينة بالفحم المستخرج من مناجمه.

ومع انتهاء حرب السنوات السبع في عام ١٧٦٣، والتي كانت تعني أن الحكومة البريطانية لم تعد في حاجة ماسة إلى الأموال مثل حاجتها إليها أثناء الحرب، انخفض سعر الفائدة على القروض إلى ٤٪. وقام «بريد جوتر»، وهو أحد كبار أصحاب المناجم، بمدّ قناة إلى مدينة «رانكورن»، فربط جنوب شرق لانكشاير بليفربول، فيما مكنه من تصريف إنتاجه من الفحم بنصف سعره العادي. وهكذا انخفضت أسعار تكلفة النقل انخفاظا كبيرا، إذ أصبح نقل طن من الفحم عبر الطريق المائي يتكلف (٦ شلنات فقط)، بعد أن كان نقله بالطريق البري يتكلف جنيهين إسترلينيين.

وكان هناك ثلاثة أنواع من القنوات التي شقت في الأربعين عاما التالية. عدد من القنوات الواسعة العريضة، أغلبها في الشمال الشرقي وشمال غرب إنجلترا واسكتلندا، وقنوات ضيقة معظمها أساسا في جنوب ويلز وحول برمنجهام، وكانت أرخص الطرق المائية عليها بوابات لا يزيد عرضها على سبعة أقدام. أما النوع الثالث، فكان عبارة عن أحواض خشبية أقيمت في الجنوب الغربي، وفي شروب شاير على الطرق المنحدرة. ومن ثم استطاعت أي سفينة صغيرة ـ لا يزيد طولها على ٧٠ قدما وعرضها على ٧ أقدام أن تنتقل

إلى أي مكـان في إنجلترا جنـوب نهري تـرنت Trent وميرسي Mersey. واستخدمت الصنـادل التي لا يزيد طـولها على ٥٣ قدما، وعـرضها على ١٣ قدما، للوصول إلى الشمال.

واستخدم المهنـدسون البريطانيـون أرخص الوسـائل في شق القنوات، إذ آثروا تتبع الخطوط الكفافية حول التلال بدلا من اختراق التلال. ولم يكن طول القناة عـائقا لانخفـاض أجور أصحـاب القوارب الصغيرة. وكـانت الأنفاق المسقوفـة أرخص من الشقوق، والتي كـان قد تم بنـاء ٤٥ ميلا منهـا فعليا. ويعتبر النفق الذي بنـي على قناة «هارد فيلـد» عند «ستـانديـدج» أطول تلك الأنفاق حيث بلغ طوله (٥٤١٥ يـاردة). وهناك بعض القنوات التي تعد من الإنشاءات الهنـدسية الرائعـة، مثل القناة التي تشتمل على خمسة أهـوسة، في «ليدز» و«ليفربول».

ومن المعـروف أن الإيـرلنـديين هم الذين عملـوا في حفـر معظم القنـوات المائية، حيث كان من السهل على قضاة السـلام الإنجليز إعادتهم إلى بلادهـم بعد انتهاء الأعمال. وقـد أطلق عليهم اسم «البحارة»، وهو اسم يشير إلى كل من كـان يعمل في طرق المواصـلات المائية. ومع حلـول عام ١٧٧٥، كـانت شبكـة القنـوات المائية قـد ربطت بين كل الموانىء الإنجليـزيـة الكبيرة، مثل لندن، وبريستول، وهال، وليفربول، ربطتها بكل مناجم الفحم الكبيرة.

وتجدر الإشـارة إلى أن مناجم الفحـم في ذلك الزمن، كـانت مجرد منـاجم بدائيـة. أما المنـاجم العميقة نسبيا، فكـانت في نورثهـامبرلاند، وديـورهام، وكومبرلاند، وهي مناجم لا يـزيد عمقها على ٣٠٠ قدم تحت سطح الأرض. وكان استخـراج الفحم في معظمه من منـاجم ذات أسطح منحـدرة. ونتيجة لانخفـاض أسعار النقل، زادت إنتـاجية الفحم لتصل إلى ٦ مـلايين طن في عـام ١٧٧٠. وانتشرت تقنيـة فحم الكوك التي اخترعهـا «داربي»، فلم يعـد أصحاب ورش الحديد مضطرين إلى البقاء بالقـرب من الغابات حول التلال

للحصول على أخشاب الوقود، إنها قامـوا ببناء أفران دائمة في سهول لانكشير بالقرب من الموانىء.

واستمر تصاعد النمو الاقتصادي، فاتسعت أسواق البضائع المحلية أكثر فأكثـر، وكتبت المجلة الاقتصـادية البريطـانية تعليقـا على ذلك تقول: «لقـد انتشرت بصورة واسعـة بين طبقة الأشراف الأقـل رفاهيـة، تقليد سلـوك حياة الترف للطبقات العليـا، إلى الدرجـة التي لن نجد بيننـا خلال سنـوات قليلة أناسا من عامة الشعب». وكـان الازدهار الذي يعيشه الشعب الإنجليزي قد بدأ يثير تعليقات كل من يـزور بريطانيا من القارة الأوروبيـة، الذين لاحظوا: «أن المواطنين الإنجليز أصبحوا يرتدون ثيـابا أفضل، ويتناولون غذاء أفضل، ويسكنون في منازل أجمل من أي مكان آخر».

من ناحيـة أخرى، شجعت التطورات الجديدة في النظـام المالي، على نمو التجارة والصنـاعة. فمنذ السنـوات الأولى من القرن الثامن عشر، أخـذ عدد البنوك يزداد بشكل ثابت حتى وصل عـددها في عام ١٧٧٠ إلى خمسين بنكا. وكان ملاك الأراضي يقترضون من هذه البنوك؛ قروضا متوسطة الأجل تصل إلى اثني عشر شهرا. وقـامت بنوك لندن أيضـا منذ عام ١٧١٦ فصاعـدا بالعمل كـوكلاء لعـدد متزايـد من البنوك الإقليميـة، فتأخـذ منها أرصـدتها الذهبيـة والفضيـة، ومن ثم يمكن إقـراض أربـاح بنـوك شرق آنجليـا للمقترضين من مقاطعات إنجلترا الوسطى.

وكان بنك بريستـول، هو أول بنك من هذه البنوك الإقليميـة الذي أصبح ثاني أكبر مركز تجاري إنجليزي. وقد زاد عدد البنوك الإقليمية حتى بلغ في عام ١٧٥٠ عشرة بنـوك، ثم قفز العـدد بالقـرب من نهايـة القرن الثـامن عشر إلى (٣٧٠) بنكـا. وفي عام ١٨١٠، ارتفع العـدد إلى (٧٠٠ بنك). ولم يكن من قبيل المصادفات أن ينشأ بنك باركليز Barcleys، أحد أكبر البنوك الإنجليزية في الأقاليم حين قام بتأسيسه طائفة الكويكرز (وتعني الأصدقاء). والواقع أن

التغيير غير العادي الذي حدث في إنجلترا فجأة، وكل العالم الغربي إنما يرجع إلى حد كبير للوضع الذي وجد المسيحيون المنشقون على تقاليد الكنيسة Non Conformist أنفسهم فيه.

وتتلخص حكاية هؤلاء في أن قوانين «كلارندون» التي وضعت بعد انتهاء عهد «كروموبل»، منعت أي عضو من أعضاء الطوائف غير الإنجليلية أن يشغل منصبا في الحكومة المحلية، أو الطوائف المدنية أو الجامعات. لكن سمح لهم فقط بالاشتغال بالتجارة، التي حققوا منها ثراء سريعا. وما أن حل الموحدون محل طائفة المشيخيين في نهاية القرن السابع عشر حتى اختفت الفئة الأكثر عنفا من الإصلاحيين الدينيين. وتوقف الوعظ بموعظة عذاب الجحيم. وغدا بإمكان المؤمنين السعي من أجل حياتهم بنفس مطمئنة لا يؤرقها شعور بالذنب.

وفي الوقت نفسه أخذت الكنيسة الإنجليكية تتوحد مع أرستقراطية الريف وتتأثر بنفوذ أهله، حتى باتت تحت تأثيرهم تغرق رويدا رويدا في بلادة قروية. وشاع التسامح بين الناس، بعد أن تضاءلت السيادة المطلقة للحكم الملكي. والشاهد على ذلك، أن الملك جورج الأول، عندما جاء من هانوفر ليعتلي العرش في عام ١٧١٤، كان هناك ٥٧ فردا يطالبون مباشرة بالعرش الإنجليزي. هذا وقد ازدهرت طائفة المنشقين على الكنيسة في عالم المال والصناعة، فكوّنوا رابطة متماسكة أقامت شبكة مؤثرة من شركائهم في العقيدة الدينية انتشرت في كل أنحاء إنجلترا. وعلى سبيل المثال، ارتبطت مجموعة كويكر باركليز، بعلاقات صداقة قوية مع مجموعات أخرى في لندن ونورويش، والمقاطعات الوسطى من إنجلترا، وفيلادلفيا.

دعا هؤلاء المنشقون على الكنيسة، وخاصة «الكويكرز» والموحدين إلى إقامة نظم تعليمية جديدة تحث على التفوق والنجاح. ونجحت دعوتهم بالفعل، عندما شملت البرامج التعليمية التي تدرس في الأكاديميات التابعة لهم،

برامج جديدة عصرية تستهدف إعداد الطلبة أفضل إعداد للعمل بعد تخرجهم في مجال الصناعة. والواقع، أن هذه الأكاديميات كانت أول مؤسسات تعليمية تقدم العلم الحقيقي. وقد تبين في أواخر القرن الثامن عشر، وفقا لعملية مسح اجتماعي «عشوائي» قامت به مجموعة من رجال الأعمال الناجحين، أن ٤٠٪ من العاملين الناجحين في مجال الأعمال هم من المنشقين.

في ظل أوضاع تلك الفترة، أصبحت مدينة برمنجهام أكثر مدن إنجلترا أمنا بالنسبة للمنشقين، فكانت المدينة التي يعيش فيها أكبر عدد منهم، وأخذت في الاتساع حتى وصلت إلى حجم مدينة حضرية، بعد أن كانت قوانين «كليرندون» تمنعهم من ممارسة صلواتهم في مساحة خمسة أميال من وسط أي بلدة.

ومع اقتراب عام ١٧٧٠، كانت بريطانيا قد بدأت تعيش مرحلة متوازنة، استعدادا للقفزة الاقتصادية الكبرى، وذلك نتيجة لعوامل عدة، منها توافر الفوائض المالية، ومصادر الطاقة الجديدة، والتوسع في نظم الإقراض، ووجود طبقة جريئة مقدامة إلى أقصى حد من رجال الأعمال. ثم جاءت آخر المكاسب المشجعة من الهند عندما أخذت واردات البلاد المتزايدة من القطن، تثير قلق أصحاب صناعة النسيج الإنجليز. وكانت الحرب - في الوقت نفسه - قد نشبت في منتصف القرن في شبه القارة الهندية، لتنتقل القوى الشرائية إلى الكاريبي ومستعمرات أمريكا الجنوبية. وكان القطن الخام الوارد إلى إنجلترا يدخل عبر ليفربول، ثم ينقل إلى تلال لانكشير ليتم غزله في الأكواخ الموجودة بالقرب من مراعي الأغنام.

لكن عمال النسيج لم يستمروا طويلا في الإقامة بالقرب من التلال، إذ قبيل عام ١٧٦٠ قام أحد صنّاع الساعات في لانكشير، ويدعى «جون كاي» John Kay بتطوير تقنية جديدة لعملية النسيج. فقد وضع نول النسيج على

عجـلات، واستعمل «شاكـوشـا» يطرق بـه خيـوط النسيج. وقد مكنّ هـذا الاختراع من أن يقـوم شخص واحـد بإنتـاج نسيج ذي عرضين. وبعـد هـذا التطوير في نول النسيج بسبع سنوات، ظهر اختراع آخر هيأ للغزّالين قدرة على ملاحقـة النول الجديـد. كانت هذه الماكينـة التي عرفت بـاسم «ماكينـة غزل الخيوط» من اختراع «جيمس هارجريفر» James Hargriver. وتدار باليد أيضا وتنتج خيوطا عـديدة مغزولة. وقبل حلول عـام ١٧٨٨، كان هناك في إنجلترا نحو عشرين ألف ماكينة تنتج خيـوطا ناعمة أو خيوطا متشـابكة. أما الخيوط القوية والسميكة فقد ظلت تنتج بوساطة اليد على عجلات الغزل التقليدية.

تطورت صناعـــة النسيج بعـد ذلك، إلى أن استطـاع ريتشـــارد آركرايت Richard Arckright، وهـو أحد صنـاع باروكـات الشعر، أن يحصل في عـام ١٧٨١، على دعم مـالي من صديق لـه تاجر خمور، لينتـج «اختراعه المائي». كانت تلك الآلة الجديـدة، أو الآلة التي جمّعت عمال النسيج معا تحت سقف مصنع واحـد. فقد شغل «آركـرايت» في مصنعـه عام ١٧٧١ (٣٠٠ عـامل) وبعـد عشر سنوات، وصل حجم القـوى العاملـة عنده إلى (٩٠٠ عـامل). ورغـم هذا التطور، ظلت هذه المصانع، مصانع صغيرة قديمة الطراز. وعندما فتح «مـاتيو بـولتـون»، وهو منشق آخـر، ورشـة معادن في مـدينـة «سوهـو» ببرمنجهام، كانت مجرد مجموعة من المبـاني الصغيرة تشبه نظام صناعة النسيج في الأكواخ في السنوات السابقة.

لكن ظلت المشكلـة الوحيـدة البـاقية، هي مشكلـة الطـاقة. ومهما كـان الأمر، كـانت نتائج استخدام طاقـة القوى المائية بسيطـة لم تحقق الكفاءة، أو الكفايـة أو رخص الأسعار، بالقدر الـذي يمكن أن يلبي إمكانات مـا حققته إنجلترا من نمـو هـائل بالفعل. فقـد بلغ حجم الطلب في السـوق المحلي مـا يعادل عشرا إلى عشرين مرة، مما تحتاج إليه الأسواق الخارجية.

وهكذا تجمعت الأموال مع أرباب الصناعة انتظارا لاستثمارها. فمن ناحية

نجد أن تجارة الدخان حققت من الأرباح والأموال ما أسس مصانع وادي كلايد Clyde، ومن أموال تجارة الشاي، أقيمت مصانع الحديد في جنوب ويلز. أما صناعة القطن فكانت مصدر الثروة الكامنة غير المحدودة في حالة إمكان زيادة الإنتاج. وفي الوقت نفسه، تصاعدت الزيادة في تعداد السكان بالسرعة المناسبة، وبالقدر الذي ساعد على خفض تكلفة العمالة، وزيادة الطلب على السلع، لكنها لم تكن كافية للمحافظة على مستوى الأجور الحقيقية، وتحسينها، أو تشجع على الادخار.

في تلك الفترة من القرن الثامن عشر، بدأ نظام إنتاج الجملة، فقام ـ مثلا ـ «ماثيوبولتون» بدراسة التصميمات الكلاسيكية، واختار أحدها ووضعه على كل الأزرار التي صنعها. ثم جاء «جوريا ويدجورد» فاستخدم أسلوبا ناجحا للغاية، عندما وضع أحد رسوم الفنان «تروسكان» Truscan على أوانيه الفخارية. وأصدر كل من «شبينـدال وشيراتون» كتبا للتصميمات ليحاكيها الآخرون. وفي عام ١٧٦٠، بدأت مصانع «كارون» في مدينة جلاسجو، بإنتاج عجلات المطاحن المسنّنة من حديد الزهر.

وكان تصميم فرن «داربي» الذي وضع أساسا بهدف صناعة الزجاج، قد بات بالفعل ينتج الحديد لكل إنجلترا. وتتلخص عملية إنتاج الحديد في صهره بعيدا عن الوقود، في أفران ترص فيها قوالب الطوب التي تشع وتكثف الحرارة. وقد وصل عدد أفران فحم الكوك في بريطانيا عام ١٧٦٠، إلى (١٧ فرنا) ارتفع في عام ١٧٩٠ إلى (٨١ فرنا). وفي عام ١٧٧٦ تم بناء أول كوبري من حديد الزهر فوق نهر سيفيرين Severn عند كولبروكدال Cool-brookdale. أما جيمس ويلكينسون وهو أحد المنشقين أيضا، ومن كبار أرباب مصانع الحديد، فقد اقترح بناء منازل من الحديد، ومواسير حديدية تستخدم في البناء، وأواني تصنع من الحديد لمصانع البيرة، كما اخترع طريقة جديدة لثقب فوهات البنادق بدقة كبيرة. ومن الطريف أنه عندما توفي تم دفنه هو نفسه في تابوت من الحديد.

وعندما اشتعلت الحرب بين بريطانيا وفرنسا، ساعد وجود مصانع «ويلكينسون» على زيادة الطلب على إنتاجه من الحديد، واخترعت بواتق الصلب. وواصل التطور الصناعي مسيرته عندما أنتج في الخمسينيات من القرن الثامن عشر، بنيامين هانتسمان Benyiamin Huntsman، وهو صانع ساعات، نوعا جديدا من الصلب على درجة عالية من الجودة، مستخدما التقنية نفسها «الفرن الاهتزازي» لصهر المعادن. أما «جيمس ويلكينسون» فقد استطاع في عام ١٧٧٥، باستخدام قاطع من مادة الصلب الذي أنتجه «هانتسمان»، استطاع أن يقطع الحديد بدقة وإتقان تصل إلى سمك بضعة ملليمترات فقط. ولعل هذه الدقة كانت سببا وراء تفتح شهية الصناعة البريطانية للقوة، عندما وجدت مصدرا جديدا لتوليد الطاقة، والفضل يرجع إلى الصعوبات التي مرّ بها القائمون بعمليات تقطير الويسكي.

وإذا ما عدنا إلى القرن الماضي، نجد أن العالم «إسحق نيوتن» أقام نظريته على أساس راسخ، إثبت فيها أن (الكتل المتساوية تنتج قوى متساوية إذا تعرضت لمؤثرات خارجية متساوية) وهكذا، كان ثبات الوزن هو الخط الأساسي في الأبحاث التي أجريت طوال القرن الثامن عشر على سلوك المادة.

وفي عام ١٧٥٦، كان هناك طبيب اسكتلندي من المنشقين يدعى جوزيف بلاك Joseph Black يجري أبحاثا للوصول إلى وسيلة لصنع مادة أفضل من المغنسيوم الأبيض لعلاج حالات عسر الهضم. ومع نجاحه في تحقيق هذا أصبحت دراسته، أول دراسة تفصيلية لرد الفعل الكيميائي. وقد استطاع جوزيف بلاك باستخدامه أجهزة وزن غاية في الدقة، أن يذيب «الطباشير» في الحامض، ملاحظا خروج فقاعات أثناء الذوبان، ثم قام بوزن الناتج ليكتشف أنه نقص بمقدار ٤٠٪. بعد ذلك حرق المزيج، فلاحظ أن الوزن استعاد تقريبا مايوازي ما خرج منه في صورة فقاعات غازية. ومن ثم،

استنتج «بلاك» أن هناك نوعا من الهواء داخل الطباشير، أطلق عليه اسم «الهواء الثابت». وهكذا كانت تجربة «بلاك» العلمية حافزا للعلماء والباحثين كي يهتموا بالغاز والهواء، فزادت الأبحاث في هذا المجال مثل أبحاث، جوزيف بريستلي Joseph Priestley في برمنجهام، وأنطوان لورنت لافوازييه Antoine Lavoisier، في فرنسا.

وفي عام ١٧٦٤، دعي جوزيف بلاك لحل مشكلة خاصة واجهت شركة تقطير اسكتلندية. وكان التحيز ضد التجارة الاسكتلندية، فيما وراء البحار، قد توقف في ذلك الوقت بعد تحقيق الوحدة بين إنجلترا واسكتلندا في عام ١٧٠٧. ونتيجة لهذه الوحدة أصبحت مدينة جلاسجو أهم ميناء يستقبل الواردات البريطانية من السكر والدخان. ومن خلال هذا الميناء أيضا كانت تخرج نصف صادرات الدخان إلى القارة الأوروبية منذ خمسينيات القرن الثامن عشر. وكانت الأرباح المتزايدة من عائدات هذه التجارة حافزا على زيادة طلب المستهلكين، وخاصة الطلب على المنسوجات والويسكي.

ومن ثم، أصبح لأرباب صناعة تقطير الخمور أسواق تحمل إمكانات ربح هائلة، لو تمكنوا فقط من مضاعفة إنتاجهم. لكن المشكلة التي واجهتهم آنذاك، هي كيفية تقطير كميات أكبر من الويسكي بكفاءة أكبر وأسعار أقل. ذلك لأن عملية التقطير، كانت تتطلب كمّاً حراريا هائلا لكي تتحول كميات كبيرة من السوائل إلى بخار. وكان مطلوبا أيضا بالقدر نفسه، كميات هائلة من الماء لتخفيض حرارة الأبخرة وتكثيفها لتصبح (ويسكي). لهذا السبب، تمت دعوة دكتور «جوزيف بلاك» لبحث هذه المشكلة وتحديد حجم الطاقة الحرارية، وكميات المياه المطلوبة لهذه العملية.

عندما لبى «دكتور بلاك» الدعوة بدأ بزيارة مصانع التقطير الواقعة في المرتفعات حيث تتوافر كميات المياه الكبيرة المطلوبة لأغراض التبريد. هناك، لاحظ «بلاك» أن الجليد والثلوج ـ حتى في أيام الشمس المشرقة ـ لا تذوب

فـوق التلال كما كـان يتـوقع . إذن، من الـواضح أن كميات غير عـاديـة من الحرارة لابد أن تتوافر لتذويب هذه الثلوج .

ومن هذه النقطة، بدأ «دكتور بـلاك» تجاربه مع الثلج المذاب. قام بوضع كميات متساوية من الثلج والماء الذي تقترب درجة حرارته من درجة التجمد، وضعهما في مكـان ودرجة حـرارة و احدة، وتـركهما لمدة عشر ساعـات. فماذا شـاهـد؟ . وجد «بـلاك» أن الماء امتص الحرارة من جـو المكـان المحيط بـه، وارتفعت درجة حرارتـه سريعا إلى درجة حرارة المكـان بمعدل ١٤ْ فهرنهيت في الساعـة . أما بالنسبة لكميـة الثلج، فقد احتاجت، لكي تأخذ درجـة حرارة المكان، إلى عشر سـاعات كـاملة . واستغـرق الثلج في معدل الـدفء العام، عشر ساعات من التسخين أي ما يوازي ١٤٠ْ فهرنهيت. ولم يسجل الترمومتر الـذي وضع داخل كميـة الثلج سـوى تغيير درجـة التجمد إلى درجـة حـرارة المكان. إذ أثناء تحول الثلج إلى ماء، كان يستنفد كمية كبيرة من الحرارة لم تظهر على الترمـومتر، وهي الحرارة التي أطلق عليهـا «دكتـور جـوزيف بـلاك» اسم «الحرارة الكامنة» .

انتقل «بلاك» بعـد ذلك في أبحاثه إلى تجارب إنتاج البخـار. أجرى تجربته على كميتين متساويتين مـن الماء، فوضع كميـة منها على نار هـادئة، وهي في درجة الحرارة البـاردة، وتركها حتى درجة الغليـان فوجدها قـد استنفدت ٤٠ْ فهـرنهيت من الحرارة في السـاعة. وتـرك كميـة الماء الأخـرى المماثلة على النـار الهادئة حتى تبخرت تماما، فوجدها قـد استغرقت وقتا أطول، واستنفدت من الحرارة مـا لا يقل في مجموعـه عن ٨١٠ْ فهـرنهيت. استنتج «بلاك» من هـذه التجربة أن سبب استغراق كمية الماء الثابتة كل هذا الوقت لتبخير السائل، أن البخار سخن لـدرجة عالية جـدا، وأن هناك حاجـة إلى كميات كبيرة من الماء البارد لإعادة تكثيف البخـار مرة ثانية وتحويلـه إلى سائل، ويرجع ذلك في كل حالة إلى تحويل «الحرارة الكـامنة» المتطلبة في العملية الكيميائيـة. وقد توصل

«بلاك» إلى نتيجة تثبت أنه إذا أخذت وحدة حرارية واحدة لرفع درجة حرارة كمية من الماء إلى نقطة الغليان، فإن هذه الكمية نفسها من الماء تحتاج إلى خمسة أضعاف هذه الوحدة الحرارية لتحويل كمية الماء نفسها إلى بخار.

وإذا كانت نظرية جوزيف بلاك قد أفادت تجارة الويسكي الاسكتلندي إفادة كبيرة، فقد ساعدت أيضا أحد زملاء بلاك في جامعة جلاسجو. كان ذلك الزميل ابن أحد النجارين المهرة الذين ولدوا في مدينة «جرينوك» Greenock، وعمل حرفيا يصنع الأدوات الخاصة بمعامل الجامعة، ومن بينها الأجهزة التي يتم العمل عليها لإثبات نظرية «بلاك» الجديدة حول «الحرارة الكامنة».

وكان من بين مهام هذا الشاب، إصلاح الأجهزة العلمية الخاصة بالجامعة. وذات يوم، على حين كان هذا الشاب يعمل في نموذج ماكينة بخارية، لاحظ أنها ماكينة بلا كفاءة على الإطلاق، وهي الماكينة التي كانت تستخدم أساسا في شفط المياه الطافية من المناجم. وكانت تعمل بوساطة اسطوانة سلندر مليء بالبخار، يكثفه ماء بارد، يترك فراغا جزئيا يضغط على السلندر فيحرك مكبسه إلى أسفل. وكان أحد أطراف المكبس يتصل بعامود اتزان، وطرفه الآخر مربوطا بحبال أو سلسلة، فإذا تحرك المكبس إلى أسفل، يحرك معه صمام تفريغ الطلمبة، ليمتلىء السلندر مرة أخرى بالبخار وتتكرر الدورة.

لاحظ صانع هذه الماكينة ويدعى «جيمس وات» James Watt، وهو من المنشقين أيضا، أن الماء البارد كان يبقي درجة حرارة السلندر عند درجة حرارة منخفضة جدا مما يؤدي إلى سرعة تكثيف البخار. وجاءت نظرية «بلاك» لتشرح هذه العملية فيما عبر عنه «وات» بقوله: «أتصور أننا إذا أردنا الاستفادة من البخار بأكبر قدر ممكن، فينبغي أولا أن نبقي السلندر دائما عند درجة حرارة البخار الداخل إليه، وثانيا، ينبغي تبريد البخار عندما يتكثف إلى

درجة حرارة (١٠٠° أو أقل). وكانت قد خطرت لي فكرة في وقت مبكر من عام ١٧٦٥ (بعد اكتشاف نظرية دكتور بلاك) مفادها: إذا ما وضعنا وصلة بين السلندر المليء بالبخار، ووعاء آخر مفرغ من الهواء، فسوف يندفع البخار في هذه الحالة فورا إلى الوعاء الفارغ، وإذا ما تم الحفاظ على درجة حرارة هذا الوعاء باردة جدا، فسوف يستمر مزيد من البخار في الاندفاع داخلا فيه إلى أن يتم تكثيفه كلية.

وهكذا ولدت فكرة المكثف المنفصل. إنه سلندر مغموس في الماء البارد، يدخل فيه البخار الساخن القادم من السلندر الأساسي عبر ماسورة توصيل. وبهذه الطريقة سوف يكثف الماء البارد البخار، ويكوّن فراغا في كل من المكثف والسلندر الأصلي، علي حين يظل السلندر ساخنا، ومن ثم يمكن استخدام البخار بكفاءة أكبر لإنتاج مزيد من الطاقة مع ادخار تكلفة الوقود.

وفي عام ١٧٦٥، حصل «وات» Watt على براءة اختراع طريقة جديدة لخفض استهلاك البخار والطاقة في ماكينة الاحتراق. وأصبح اصطلاح «ماكينة الاحتراق»، مستخدما لأن الوقود المحترق هو الذي يحرك الماكينة. ولم يكن «وات» يملك من النقود ما يستطيع به تطوير فكرته، إلى أن قدمه دكتور «بلاك» إلى «جون رويبوك» John Roebuck، أحد رجال الصناعة المنشقين والمهتمين بالمناجم. ولتنفيذ الفكرة، أسهم «رويبوك» بثلثي المبلغ المطلوب لإجراء التجارب. وبالفعل تم بناء ماكينة تجارب في الأرض الخاصة به حول منزله. لكن «رويبوك» أفلس في عام ١٧٧٣، فابتاع حصته من أسهم المشروع «ماثيو بولتون» Boulton، صاحب مصانع المعادن في برمنجهام. وكان «بولتون» قد قابل «وات» في لندن عندما كان في حاجة ماسة إلى الطاقة لتسيير منشآته في مدينة «سوهو» المتعطشة للمياه.

وفي عام ١٧٧٥، تقدم «بولتون» و«وات» بطلب إلى البرلمان الذي وافق

على طلبها بمد فترة استمرار الأبحـاث على اختراع «وات» حتى عام ١٨٠٠ .
وكان نظام حمل القاذفات الذي طوره ويلكينسون Wilkinson نظاما مفيدا في ذلك الـوقت، لأن ماكينـة «وات» يمكن باستخـدام هذا النظـام، أن تصبح بالدقـة الكافية مما جعل السلندرات أكثـر إحكاما، مما تـرتب عليه توفير ثلثي الطاقة المحترقة التي تستخدمها أي ماكينة أخرى. وكان من الطبيعي أن يحتاج كل فرد من أرباب الصناعة إلى هذه الماكينة الجديدة.

ولقد حققت هـذه الماكينة كفاءة في عمليـة تفريغ المنـاجم من المياه. لكن الطلب الحقيقي عليهـا تمثل في احتيـاجـات المصانـع. وعلى أية حـال، بـدأ الاحتياج إلى مـاكينة تعمل بحركة دائريـة يظهر بصورة ملمـوسة، لأن مكبس «وات» كـان يتحـرك من أعلى إلى أسفل فقـط. وفي عـام ١٧٨١، قـام وليـام مـوردوك William Murdock، وهو أحد مساعـدي «وات» بتطوير نظام نقل الحركـة بـالتروس والمعروف بـاسم «نظـام الشمس والكـواكب، وذلك بسبب الحركة الـدائرية للعجلـة المسننة التي تمكن الآلة البخـارية من إدارة مـاكينات وآلات المصانـع. وتقوم السيـور بربط عجلـة الإدارة بالأعمـدة فوق مـاكينات المصانع، وذلــك بسيـور أخـرى تتحــرك من أعمـدة أسفــل الماكينات. وبهذا الأسلـوب يمكن للبخـار إدارة الماكينـات نفسهـا التي كـانت تـدار بالسـواقي. وبعد عام واحد مـن عام ١٧٨١، وهو تاريخ بـراءة اختراع نظام «الشمس والكواكب» أصبح كل خـط بياني في الاقتصاد البريطـاني يبدأ بخط صعود حاد.

وفي عام ١٧٨٢، اتصل أحد أصحاب مصـانع الحديد بـ «جيمس وات» ويدعى «هنري كورت» Henery Cortليحيطه علما بما أسماه «سره الكبير». كان ذلك السر يكمن في أن التقنية الجديـدة لإنتاج الحديـد تطلبت تيارا من الهواء المضغوط الذي يمكن لماكينة «وات» إنتاجه بـاستخدام المنافيخ، وقوة طرق لا بأس بها يقدمهـا «وات» أيضا. وهذا النظام الجديد صمـم بهدف إنتاج كمية

أكبر من الحديد، وذلك بالتسخين في فرن هزاز حتى يطفو خبث الحديد فوق الحديد المنصهر، وعندئذ ينفصل خَبَثْ الحديد. وقام «كورت» بعدم فصل الخبث بل وتركه في خلطة الحديد المنصهر، ثم رفع درجة الحرارة، وترك مصهور الحديد يبرد لفترة قصيرة، ووضعه تحت مطارق التشكيل، وهو مازال على حالة السخونة والاحمرار حتى ينفصل الخَبَثْ. بعد ذلك يوضع الحديد المطروق بين الدرافيل (rolls)، وهو مازال في سخونة درجة حرارة اللحام، في الوقت نفسه الذي تطرد فيه بقايا الخَبَثْ. وبهذه التقنية، زاد إنتاج الحديد ١٥ مرة على إنتاجه بالوسائل التقليدية. وكان الحديد المنتج بهذه التقنية الجديدة، أكثر ليونة من حديد الزهر نتيجة لتأثير إزالة طبقة الكاربون الناتجة عن وجود هواء، حيث إن الحديد يتم تقليبه داخل الفرن. وتسمى هذه العملية «التسويط».

وقد أمكن درفلة حديد «كورت» المطاوع بمعدل ١٥ طنا كل ١٢ ساعة. وكان تأثير إنتاج هذا النوع الجديد من الحديد تأثيرا هائلا على العمارة، والأنفاق، وجسور السكك الحديدية والهندسة بل والآلات نفسها. وباتت صناعة الماكينات من الحديد أرخص من مثيلاتها المصنوعة من الخشب.

ودخلت في صناعة النسيج أيضا ماكينة جديدة. هي مغزل« كرومبتون»، الذي صممه صمويل كرومبتون Samuel Crompton، وهي عبارة عن آلة نسيج «بولتون»، وقد عرفت بهذا الاسم، لأنها جمعت بين دولاب غزل الخيوط الذي صممه هارجريفز ، والهيكل المائي للمغزل الذي صنعه أرك رايت Arck Right. وبدأ إنتاج أول مغزل نحو ١٧٧٩ . تميز هذا المغزل بربط درافيل الهيكل المائي بعربة المغزل المتحركة. فكانت ميزته الكبرى تكمن في العلاقة بين سرعة الدرافيل وحركة عربة المغازل التي يمكن تغييرها بما يسمح بإنتاج طرز مختلفة من الخيوط المغزولة.

ولم تتوقف بعدئذ عملية التطوير في ماكينات أخرى لتتعامل مع كل جزء

تقريبـا من عملية صناعـة القطن . ويمكن القول إن صنـاعة القطن هي التي جعلت من الثـورة الصناعيـة قوة التغيير الكبرى التـي حدثت في بـريطانيـا . وكانت صنـاعة القطن قد تركـزت بداية في لانكشير بسبب التجارة الأفـريقية القادمة من الأطلنطي عبر ميناء ليفربول ، إن المنطقة لم تكن توحدت في صورة روابط مهنية ، ومن ثـم كـانت القيود المفروضة على الممارسـات قليلة . ولم يطبق في لانكشير القانـون المحدد لنظام التلمذة الصنـاعية الصادر في أواخـر القرن السابع عشر.

ولأن صناعة القطن نفسهـا كانت ظاهرة جديدة ، فلم تـواجه ممارسات أو تحيزات تخنق فيهـا عمليات الابتكار. ومع زيـادة واردات القطن الرخيص من أمريكـا وجزر الهند الغربيـة ، واستخدام الآلات الجديدة ، زاد الإنتـاج بصورة هائلة . ففي عام ١٧٨١ ، تجاوز حجم ما استوردته بريطانيا خمسة ملايين طن من القطن الخام ، وتضاعف بعد ثماني سنـوات ٦ مرات . ومع تلك الزيادة في الإنتاج ، انخفضت الأسعار ، وأصبح الطلب على المنتجات القطنية كاسحا ، وأصبح أرباب صناعة النسيج الإنجليز من أثرى الأثرياء .

نتيجة لكل تلك العوامل ، نجد أن ثمن قماش الموسلين في السنوات الثماني الأخيرة من القرن الثامن عشر ، انخفض بمقدار ثلثي ثمنه . وشجعت الأسواق المتسعة على إقامـة مصانع جديدة ، يـدار بعضها بالطاقـة ، مثل المصنع الذي افتتح عـام ١٨٠١ في مدينـة «بـولوكشـوز» Bollock Shows بـالقــرب من جلاسجو ، وبـه ٢٠٠ نول كما شجعت صناعة القطن أيضـا على ابتكار أنواع أخرى من التجارة ، وظهرت الطبـاعة الميكانيكية على القماش في عام ١٧٨٣ ، وأساليب حديثة في عمليات التبييض والصباغات الجديدة في عام ١٧٩٠ .

وكانت ماكينـة البخار الجديدة تحتاج دائما إلى الفحم للـوقود . ومع تحسن وسـائل النقل واستخراج الفحم من المنـاجم ، زاد الطلب عليها ، واستخـدم الفحم لصناعة مزيد من الحديـد لمواجهة الطلب على وسائل النقل والمصانع .

وكلما زاد إنتاج الحديد، زادت معه صناعة المحركات والماكينات، وتصاعد الإنتاج، وتزايد معه الطلب على المواد الخام ووسائل نقلها، وهكذا استمرت الدورة الصناعية.

على أية حال، لعل أكبر تأثير لاختراع الماكينات البخارية، أنها مكنت أصحاب المصانع من نقل مصانعهم بالقرب من مواقع استخراج الفحم، ونقل مصانع النسيج لتصبح قريبة من أسواقها، ومنذ ذلك الحين لم تعد القوى المائية حيوية مثلما كانت من قبل، بعد ابتعاد المصانع عن التلال ومجاري الأنهار، وانتقالها إلى الوديان حيث كان نقل البضائع والمواد الخام أسهل كثيرا.

وأحسب أن التغيير الشامل الذي حدث في ذلك الزمن، هو التغيير في نشاط المصانع نفسها. فقد لوحظ في السنوات المبكرة من القرن التاسع عشر أن المصنع الذي كان يستخدم ماكينة بخارية طاقتها ١٠٠ حصان، تقوم بعمل ما يوازي قوة عمل ٨٨٠ عاملا، وكانت تدير ٥٠ ألف مغزل، يعمل عليه ٧٥٠ عامل نسيج، وتنتج أكثر مما كانت تنتجه قبل ابتكار الماكينات البخارية بـ(٢٢٦ مرة) وترجع زيادة الإنتاج في العقد الأول من القرن التاسع عشر، جزئيا إلى المصباح الفرنسي الجديد المعروف باسم «مصباح آرجاند» Argand، وهو المصباح الذي رفع قوة الإضاءة عشر مرات من فتيل شمعة «المصباح» نفسها، مما سهل نقل العمل من مكان إلى آخر. وفي ذلك العقد أيضا بدأ إنتاج الساعات في بريطانيا.

ومع تدفق المواطنين الإنجليز على المدن الجديدة، بدأوا يمارسون أسلوب حياة مختلفة كثيرا عن حياتهم السابقة في القرى التي هاجروا منها. ولم تكن المدن - في واقع الأمر - تتمتع بخدمات تزيد كثيرا على القرى، فقد غابت عنها البالوعات، كما كان الصرف الصحي فيها بدائيا. وكان الناس يلقون بالقمامة في الشوارع كما اعتادوا أن يفعلوا في القرى. وتمثلت أكبر المشاكل في ذلك الوقت، في عدم قدرة الناس على مواكبة الزيادة المتسارعة في عدد سكان الحضر.

وكانت المدن تبدو غـريبة للوافدين الجدد إليها، والأماكن فيهـا موحشة. لكن العمال بدأوا يتجمعون معا في النوادي، ويشكلون تجمعات ودية، ثم بعد ذلك في نقابـات يلتمسون فيها الراحـة والحماية في الوقت نفسه. أمـا الحياة في المصانع فلـم تختلف كثيرا عما كانت عليه أيـام مصانع الأكـواخ، عندمـا كان العمال يعملـون ساعـات طـويلة في ظـروف غـاية في السـوء. لكن العمال في المصـانع الجديـدة، خضعـوا لنظام صـارم، فـرضتـه نظم الميكنـة التي غيرت موقفهم من العمل. فلم يعـد العامل حـرا في أن يقوم بالعمل أو يتـوقف عنه وقتما يشاء. وأثار النظام الجديد في نفوس العمال مشاعر الحقد والعبودية.

ورغم ذلك، كـان عمال الحضر أحسن حـالا مما كـانـوا عليه في الـريف. وحتى في أوقات الركود الاقتصادي كـانوا يفضلون البقاء في المدن، ولا يعودون إلى قراهم. وكانـت أجورهم تدفع لهم بانتظام على خـلاف وضعهم السابق في الـريف. لكنهم كـانـوا ينفقون مـا يحصلـون عليـه من نقـود على شراء السلع بأسعار بـاهظة. ولم يعـد العامل الإنجليـزي الجديد في حـاجة إلى الخروج إلى الحقول للبحث عن وسائل للتدفئة، أو ما يصنـع منه ملابسه، أو ما يطعم به نفسه. فقد تغيرت الأحوال، وأصبح فـردا مستهلكا، انقطعت صلته بمصدر الإنتاج، ومن ثم معتمدا على أجره النقدي الذي بدأ يحصل عليه لأول مرة.. وهكذا صارت النقود منذ ذلك الوقت هي التي تحدد علاقات العمل.

ولا شك أن الثورة الصناعية في بريطانيا قد صاحبتها آفاق واسعة لتحسين مستوى معيشة المواطن الإنجليزي بفضل إمكـانات التقدم ومهارات الإنسان والآلات التي اخترعهـا. كما حققت مهـــارات رجـال الأعمال العصريين إيجاد فرص جيدة لتسويق منتجاتهم، وزيادة مبيعاتهم، وذلك من خلال استخدام الإعلانات وزيادة المبيعات التي كـانت كافية لتلبية الطلب، وتم حل مشاكل الإنتاج الفنيـة، والمحافظة على مستـوى الجودة، وضمان إمداد المصـانع بالمواد الخام المنـاسبـة، وتنظيم الإدارة، وتعليم القـوى العاملـة كيفيـة التعـامل مع

التكنولـوجيا. وفضـلا عن كل هذا، تخفيض الأرباح الكـافية التي تعـود مرة أخرى إلى النظام الاقتصادي لتجعله أكثر إنتاجية.

لقد أفضت الثـورة الصناعية إلى ظهور الاشتراكية، مثلما أفضـت إلى حالة من التمايز الاجتماعي داخل بنية المجتمع مـن خلال تقسيم العمل. كذلك تم ربط العلم بالصناعـة في علاقة ديناميكيـة جديدة. وكان للثـورة الصناعية في بريطـانيا الفضـل في تغيير إنجلترا وسلوك مواطنيهـا تغييرا جذريـا، وجعلت المجتمع الحضري الجديـد مجتمعا يعتمـد على تقنيات إنتـاج الجملة الـذي من دونه لم نكن نستطيع أن نحيا كما نحن عليه اليوم.





# الفصل السابع

# الوصفة التي قدمها الطبيب

كثيرا ما يقال إن أفضل ما يمثل معجزة الطب الحديث، هو عدد كبار السن الذين مازالوا على قيد الحياة في وقتنا هذا. ولا شك أن هذا يرجع إلى تقدم مهنة الطب التي كان لها الفضل في زيادة نسبة عدد السكان الذين وصلت أعمارهم إلى ما فوق سن التقاعد، والذين قد يتفوق عددهم في المستقبل القريب على عدد الشباب الصالح للعمل والإنتاج. ويبدو أن كل يوم سوف يحمل إلينا اكتشافا جديدا يطيل عمر الإنسان.

لكن المعجزة الحقيقية تتمثل في الأجيال الصاعدة في الأمم الصناعية التي لم تعان خطر الأوبئة المروعة منذ القرن الماضي. ذلك لأن العالم الجديد أصبح قادرا على مساعدة ملايين البشر الذين تربطهم علاقات يومية وثيقة، سواء في مكاتب عملهم، أو في المحلات والمواصلات العامة، والشوارع المزدحمة. ولا شك أن كل فرد منا يمكن أن يكون هو نفسه مصدرا كامنا للموت وعلى نطاق واسع، وإن كان من الممكن اليوم بالطب والأدوية وقف انتشار المرض قبل أن يبدأ.

ويمنع العلاج اليوم، الأعراض المرضية المحدودة من التطور لتصبح حالات خطيرة ومعدية تهدد المجتمع بأكمله، نظرا للازدحام الشديد، وما نعيشه من أوضاع ديموجرافية مقيدة. كما تضمن الإجراءات المتقدمة لحماية الصحة العامة المتوافرة حاليا، السيطرة الشاملة على الموقف. وقد أصبح كل ذلك ممكنا، لأننا نستطيع مهاجمة مصدر المرض ذاته، بالقضاء على الميكروبات الدقيقة التي تسببه.

وكانت النظرة إلى المرض منذ مائتي عـام فقط، تختلف اختلافا جذريا عن نظرتنا إليه اليـوم. كان مرض الفرد حينذاك، حالة منفـردة يتم علاجها وفقا لما يتطلبه مـركز المريض. وقد لخص أحد الأطبـاء الفرنسيين هذا في رواية فـرنسية بعنوان «المريض بالوهم» قائلا:

«. . إن المشكلة التي تـواجه الطبيب مع مرضاه من الشخصيـات المهمة، هي إصرارهم على ضرورة شفائهم. وكـان تدخلهم المسيطر على جهـود أطباء القرن الثـامن عشر، سببا في منـع مجتمع الأطباء البشريين ـ الـذين كانـوا حتى ذلك الوقت يجهلون الكثير في ذلك الميدان ـ من تحقيق أي تقدم علمي».

لكن النظرة الطبية في ذلك الزمن كانت قد تقدمت تقدما طفيفا عن النظام الذي وضعه في القرن الثاني الميـلادي كل من «الكسندريان»، و«جالينوس». كما أن التعديلات التي أدخلت عليه في القرنين السادس عشر، والسابع عشر، عملت على تحسن المعـرفة في مجال التشريح مثل: الـدورة الـدمويـة، وبعض النظريات البـدائية لعملية التنفس. والواقع أن مـا تحقق عموما في تلك الفترة من تقدم علمي، لم تنعكس أثاره على مهنة الطب.

لقد اقتصرت رؤية المرض في ذلك الزمن، على أنـه حالة تعمم على الجسم كلـه، حدثت نتيجـة عدم التـوازن بين العنـاصر الأساسيـة التي يتكون منهـا الجسم والمتمثلـة في مـواد الأخـلاط الأربـع هي: «الـدم، والبلغم، والسـائل الليمفاوي، والسائل المراري الأسـود». وهذه المواد الأربع هي التي تتحكم في مختلف أبعـاد الشخصية. إنها فروع مـن النظرية العـامة لخلق الكـون، والتي يتكون فيـه كل شيء من التراب، والماء، والنار، والهواء. وبناء على مـا تقدم، تحددت الصحة الطبيعية بوصفها حالة من التوازن بين هذه المواد الأربع.

وقـد اعتمد الطب على مجمـوعة من التصنيفـات المرضية وفقـا للأعـراض الظاهـرية التي تصاحبهـا. وكانت تلك الأعـراض فقط هي البيانات المتـاحة للطبيب لاستخدامهـا في التشخيص. وكان الطب في ذلك الزمـان عبارة عن

قائمة بـالأمراض التي تتمثل في إحدى الظواهر المرضية التي قـام على أساسها علم الأمراض كعمل اجتهـادي تخميني لا أكثر. وكـان المرض في نظر الطبيب مجرد حالة منفردة، تظهر في صورة أعراض مختلفة وفقا للجزء الذي أصابته من الجسم، ووفقـا للشخص المريض والظـروف التي يعيشهـا. وكـان الاعتقـاد وقتها، أنـه هناك سبب واحـد في الأصل، هو الـذي سبب المرض، لا يمكن التقليل من شأنـه، كذلك لابد أن يكـون للمرضى استعـداد مسبق للإصـابة بـالمرض، نظرا لسـوء صحتهم، مـادام لكل فـرد نموذج منفـرد من العـوامل الجسمانية من المفترض أن يستطيع الطبيب تحديدها. وجسم الإنسان ماهو إلا عالم مصغّـر من الكون الـذي كشف عنه «نيـوتن» في القرن السابـق. لذلك، ولكل هذه الأسبـاب، كانت ممارسة مهنـة الطب، ممارسة مضطربـة تدعو إلى اليأس. وكـان أطباء ذلك الـزمان يبـذلـون جهدهم لعـلاج المرض بما يخلص المريض من كل الأعراض المرضية المصاحبة له.

وكـــانت طـرق العــلاج لهذا المرض أو ذاك تحدث حســاسيــة في أحسن الحالات، وخطيرة في أسوئهـا. وقد تضمن «مرشـد إكلينيكي» صدر في أدنبرة عام ١٨٠١ أنـواع العلاج الذي يشتمل على عشب القمعية وهـو نبات طبي، وعيون سرطان البحر Crabs eyes، ونوع آخر من الزهور تعرف باسم «خلاصة الزهور الشاحبة» Pale Flowers، وزيت الخروع، والأفيون واللآلىء Pearls، وأكسير الحياة المقدس. وكان الطبيب يتسلح بحقيبـة مليئة بمثل هذه الأدوية بالإضافة إلى مشرط (سكين)، بحيث لا تتعدى قدراته أكثر من التخفيف من الإمسـاك أو بعض الآلام، وتنظيم النبض، وعمليـات البتر. ويكمن خـداع الطبيب للمريض في الكيفية التي يقدم بها عـلاجه الخاص لمريضه ذي المكانة الاجتماعية المرموقـة والمهيمنة. ولعل أفضل ما يمكن عمله في حـالة تشخيص مرض مـا، أن يصف مثلا في حـالة الإصابـة بمرض «التيفـوس»، بأنه المرض الذي ينبعث منـه دائما رائحة الفئران، فيعطي انطبـاعا مخففا للمريض الـراقد على سريره عاجزا، والذي سيدفع له أجر العلاج.

وعلى الرغم من أن الأطباء كانوا مهذبين، ومؤهلين كأطباء تخرجوا في جامعة أكسفورد وكامبردج بعد ست سنوات من الدراسة، فإنهم كانوا من أصول اجتماعية مختلفة عن الأصول الأرستقراطية، ولهذا فقد حرصوا على تقليد مرضاهم الأرستقراطيين، بارتداء الملابس الفضفاضة مثلهم، وتطعيم أحاديثهم ببعض الكلمات اللاتينية المأثورة التي كان رؤساؤهم من ذوي الثقافة الكلاسيكية، يستعملونها. وكان الطبيب بمجرد أن يوفر قدرا من الثروة، يقوم على الفور بشراء قطعة أرض تؤهله للصعود، وارتقاء السلم الاجتماعي.

وقد توقف انتعاش مهنة الطب ورسوخها، على قدرة الطبيب على إقامة علاقات مع مرضاه. ولهذا أصبح التنافس فيما بين الأطباء من الأمور الحيوية بالنسبة لأي منهم. فكان من الممكن أن يحتل طبيب المركز المرموق لزميله وما يتمتع به من ربح وفير. ولهذه الأسباب الوجيهة، اعتاد الطبيب أن يقدم نفسه بوصفه الرجل الذي يصارع قوى الطبيعة، وينتصر على المرض بمهارته وقدراته الشفائية، باستخدام أدوية سرية هائلة لا يعرفها سواه. وكانت هذه السوق الحرة التي تبيع خدمات الأطباء والعلاج، سببا في انتظار الإعلانات باهظة الثمن، والمليئة بإهانات واتهامات الأطباء لبعضهم البعض بالدجل وخطورة الأدوية التي يستخدمونها في العلاج، وتقديم النصيحة للمرضى بعدم استعمالها.

كذلك ازدهرت كثير من نظريات المرض والعلاج المتنافسة. وبقدر ما كان المدخل للعلاج غريبا ونادرا، بقدر ما شعر المريض بأنه يتمتع بمعاملة خاصة من الطبيب. كما كان للمريض حق الاعتراض النهائي على التشخيص والعلاج. وكانت رؤية المريض لأسباب مرضه هي الأساس الذي يوصي الطبيب بناء عليها بالخطوات العلاجية. وكان تشخيص المرض، بأنه مرض «وسواس المرض»، هو التشخيص الأكثر شيوعا في القرن الثامن عشر. ذلك لأن كل شخص كان يعتبر ما يعانيه صحيا هو حالة فريدة خاصة به تتطلب علاجا فريدا أيضا.

لكل هـذه الأسباب، كـان التقدم العلمي ضئيـلا في ذلك العصر (عصر العلاج السريري)، عندما سـاد تنافس الأطباء، وقل تبادل الأفكار والخبرات فيما بينهم. واعتمـد التقـدم المهني على نجـاح توصيـات بتلك المسـاعـدات المبهمة الغامضة مثل، الجدار الحملي في المعـدة مفتوح، أو السرير الكهربائي الطبي المقـدس، أو المشروبات المنعشة لتـوليد الحيـاة، تلك التوصيـات التي تحمي بحرص شديد أسرار التجارة في سوق العلاج، وقد ظل الأطباء الممارسون يتابعـون بصفتهم الفرديـة، أي بحث علمي «دون مشاركة مـع الآخرين، بل كان كل طبيب ينظر لهذا البحث أو ذاك على أنه خارج الموضوع.

لكن الجدير بـالذكـر، أن مجموعة الأطبـاء التي قامت بتسجيل مشـاهداتها الروتينية عن علم التشريح، كانت مجموعة الأطباء الجراحين، الذين وصفوا بين فئـة الأطبـاء بالعمال اليـدويين. وقـد ظلـوا على هذه الحال في مـركـز اجتماعي يتساوون فيه مع «الحلاقين» حتى عام ١٧٤٥. وكان من النادر استفادة المرضى بمعلـومـاتهم الخاصـة بعلم التشريح. أمـا التشريح نفسـه فلم يكن يتم إلا في جثث الفقراء المعدمين من أولئك الذين لا يتحقق من وراء علاجهم أي مكسب مادي، ولا يجدون من الاهتمام بأجسامهم العليلة سوى أقل القليل. وقد وصف حالـة الطب هذه، أحـد كبار أطباء إنجلترا في ذلك الـزمن، ويدعى «تـوماس سيدينهام» Thomas Sydenham، بقوله: «كانت مهمة الطبيب، مقصورة على عـلاج المرضى فحسب ولا شيء آخـر. أمـا الكشف عن أسرار هـذا المرض فلم يشارك في البحث عنه أحد، وبالتالي لم يحدث أي تقدم في هذا المجال».

كـان من الطبيعي، أن تكون النظـرة إلى الأطباء، في ظل تلك الأوضـاع، يحدوها الشك، فإذا مرض إنسان ما، كـان البعد عن علاج الأطباء وأدويتهم أكثـر أمانـا. أمـا المستشفيات فكـانت للفقـراء المعدمين طـريحي الحمى، أو «المخبـولين»، إذ لا يعقل أن يـدخل إنسـان سليم العقل أي عنبر من عنـابـر المستشفيات. وكما كتب «فلـورنس نايتنجيل Florence Nightngalel، بعـد

ذلك بعدة عقـود من القرن التالي قـائلا: «كان أول مطلب داخل المستشفى، هو عدم إيذاء المريض».

ومهما كان الأمر، فقـد تضافرت عدة عوامل مختلفة مع نهايـة القرن الثامن عشر، أدت إلى تحسن ملموس في علوم الطب. كان من أولها النظر إلى إنجلترا بـوصفها النمـوذج الأمثل، كنموذج سيـاسي حديث، من حيث تـزايد عـدد سكـانها، وبشـائر التصنيـع فيهـا، ونمـوهـا الحضري، وفيها كـانت البيئـة الاجتماعية وقتها قد أصبحت بيئة تجارية، فقـد ساد الشعور بأن القوة الوطنية ترتكز على عـدد السكان. فبقدر مايكـون عدد السكان كبيرا، بقدر مـا تريد ثورة البلاد.

وبدأ التشـديد في الأمم البازغة، على الاهتمام بـالصحة العامـة. فإذا كان السكان القادرون على الإنتـاج في المصانع الجديدة، يتمتعـون بصحة جيدة، فسوف تتحول هذه الصحة إلى ثروة للأمـة. وهذا ما انطبق تماما على بروسيا في ظل الحكم المطلق والمستنير للملك «فـردريك الثـاني». فقـد استطاع القيـام بإصلاحات فعالة سريعـة، شملت النظام الطبي المضطرب. ففي أوائل عام ١٧٦٤، قـدم وولفجـانج رو Wolfgang Rau، فكرة أن تقـوم الدولـة بوضع سياسة طبية ناقشها من منطلق اقتصادي. شرح «رو» فكرته قائلا: «إن الدولة التي يدعـو إليها، دولة تحتاج إلى رعـايا أصحاء يستطيعـون تحقيق النجاح في الحرب أو السلم. ومن ثم، يجب وضع القوانين لمواجهة «الدجالين»، وتطوير المهارات الإداريـة اللازمة لدعم مثل هـذه التشريعات القانونيـة. وإذا كانت الصحة العامة، مصدرا اقتصـاديا ينبغي حمايته، فإن تعليم الطبيب، وتحديد اختصاصه يجب أن يكون أمرا خاضعا للتنظيم.

كان جوهان بيترفرانك Johan Peter Frank من فيينا، هو أول طبيب عظيم يمارس أيد هـذا المدخل الجديد. ولأنه أستاذ ومدير لأحـد المستشفيات، فقد قام بعدة أسفـار طويلة عبر أوروبا، عمل فيها أستـاذا في كل دولة من الدول

التي زارها لحساب حكامها. وكانت معظم تلك الدول من الدول الصغيرة نسبيا التي أرادت التحكم في إنتاجية شعوبها.

أصدر جوهانز بيتر فرانك أهم مؤلفاته بعد عام ١٧٩٠، كان موجها أساسا إلى الإداريين أكثر منه إلى الأطباء، وقد ترجم هذا المؤلف المكون من سبعة أجزاء وهو بعنوان «نظام للأمن الطبي» A System of Medical Police، ترجم إلى اللغات الأوروبية الأساسية. ركز «فرانك» في كتابه على أوجه الصحة العامة. وقدم الوسائل التي تمكن الحكام الذين يحكمون حكما مطلقا ويريدون السيطرة والإشراف على معظم نشاطات رعاياهم، قدم لهم الوسائل التي تمكنهم من تحقيق ذلك الهدف.

ولما كانت الزيادة السكانية هي الهدف الذي يسعون لتحقيقه بشدة، فقد تضمن كتاب «جوهانز بيتر فرانك» الخطوط العريضة الإرشادية حول كل مايتعلق بهذا الهدف، بداية من مرحلة إنجاب الأطفال وحتى الزواج. ونصح بضرورة التزام النساء الراحة في فراشهن أثناء الحمل وبعد الولادة. على أن تدعمهم الدولة ستة أسابيع. كما أعطى «جوهانز» رعاية الطفل اهتماما فائقا تمثل في وضع نظام للأمن المدرسي من إضاءة وتدفئة، ونظم لتهوية الفصول. وضع أيضا للدولة برامج تفصيلية لإعداد مايلزم المواطنين من غذاء وطريقة توزيعه والإشراف عليه في كل مرحلة من مراحل إنتاجه، بداية من مصدره الأول في الحقول، وحتى يصل إلى أفواه المواطنين. اهتم بضرورة سيطرة الدولة على عمليات الإسكان، والصرف الصحي، والقمامة، ومياه الشرب أيضا.

لقد تناول «جوهانز فرانك» جذور المشاكل، من الدواء إلى البيئة العامة، فنادى بضرورة اقتلاع الفقر من المجتمع، وإجبار الأطباء على ممارسة تدريبات أخرى في المستشفيات لتعلم الطب العملي مع المرضى الأحياء، ومتابعة الحالات المرضية من خلالهم، ثم دراسة تلك الحالات بعد الوفاة. كان يرى أن التعليم والممارسة ينبغي أن يسيرا جنبا إلى جنب، وبالتالي يجب أن يكون بالمستشفيات

قسم خاص يضم عددا كبيرا من المرضى من الجنسين ومن مختلف الأعمار، ليقوم طلبة الطب بممارسة علاجهم من الأمراض المختلفة، ثم متابعتهم بالملاحظة خلال فترة النقاهة. وفوق هذا كله، أكد «جوهانز» على ضرورة تكريس عملية ممارسة تشريح الجثث بعد الوفاة. وكان الشعار الذي وضعه «جوهانز فرانك» على مؤلفه العظيم هو: «من أجل خدمة الدولة ورفع شأنها».

كانت الأحداث التي شهدتها فرنسا، قد سبقت ماتحقق في ألمانيا من تقدم مطّرد. ومما يذكر أن فلسفة «جون لوك» Jhon Locke، الفيلسوف الإنجليزي، هي التي كانت سائدة في أوروبا في القرن الثامن عشر، هذه النظرية التي طورت مفهوم المذهب الحسي في الفلسفة والذي ظل يسود الفكر الأوروبي على مدى مائة عام. وتتلخص نظرية «جون لوك» في أن المعرفة ليس لها سوى مصدر واحد فقط هو «الخبرة». وهذه الخبرة يمكن أن تكون خبرة خارجية نكتسبها من اتصالنا بالعالم المحيط بنا، أو خبرة داخلية، تتكون من عملية التأمل الذهني. وتتولد الأفكار من اتصالنا الحسي بالعالم الخارجي، فتتكون لدينا إما أفكار بسيطة أو مركبة. والأفكار البسيطة لا يمكن اختزالها في الطبيعة وردها إلى سواها، مثل «البياض» أو «المكان» إلخ. أما الأفكار المركبة، فهي عبارة عن مجموعة من الأفكار البسيطة. وقد نشأ عن منهج «جون لوك» في التحليل العقلي، ميلاد حركة ثقافية جديدة في أوروبا عرفت باسم «حركة التنوير».

ومن عظماء مفكري التنوير في فرنسا، إيتيان كونديلاك ـــ Etienne Condilac ـــ الذي ذهب إلى ماهو أبعد من أفكار «جون لوك». رأى «كونديلاك» أن الوسيلة الوحيدة لفهم العالم هي اعتبار المحسوسات هي المعطيات الأولى للمعرفة. فكل الأفكار، وقدرات الفهم، ماهي إلا مركبات من أفكار بسيطة، تكونت بدورها من أحاسيس يمكن بالتحليل استخراجها من الأفكار المركبة. وهذا يعني ـــ في النهاية ـــ أن كل شيء كان حسيا. وقد

لخص «كونديلاك» ذلك في مقولتـه المعروفة : «إن التفكير دائما هو الإحساس» ـ Penser C'est Toujour Sentir ـ وبناء عليه، فـلابد من بحث حقيقة كل مصدر مـن مصادر الإحسـاس بعنايـة، ومعرفـة علاقتـه بالمعطيـات الحسية الأخـرى التي تمت مـلاحظتهـا . كما يجب التخلي عن الأفكـار المسبقـة لهذه العلاقة، بعد أن نكون قد وصلنا إلى أوضح تحليل لها .

وبعد وفـاة «كونديلاك» في عـام ١٧٨٠ ، قام «إمانـويل كانط» Emanuel Kant بنشر منهج كـونـديلاك في كـل أوروبا. جـذبت فلسفـة «كـانط» جميع الأطبـاء في ألمانيا المتحمسين لاختصـار خطـوات الممارسة الطبيـة لكي تصبح نظاما أكثر بساطة ويقينا. وكان الطبيب من وجهة نظر «كانط» Kant يمارس مهنته في عالم له مظاهر ماديـة، ومن ثم، ينبغي أن يكون واعيا لرؤيته الخاصة وتفهمه وحكمه على هذه المظاهر المادية قبل تشخيصه للمرض .

استقبل الأطباء أفكـار «كانط» بالترحيـب، ووصفوه بأنه عـدو للجمود، سوف يقودهم بالعقل والمنطق إلى اليقين والفعالية. غير أن «كانط» قادهم إلى ماهـو أبعد من ذلك. حدّد «كـانط» أفكاره في التـالي : «إننا نستطيع أن نفهم العالم فقط لوجود مفـاهيم محددة وراسخة بالفعل في عقل الإنسان تتمثل في : الزمان، والمكان، والسببية» . هذه المفاهيم هي بمثابة القالب الذي تصاغ فيه كافة أحاسيسنا بحيث تتلاءم معه ومن ثـم، لا يوجد في الطبيعة ذاتها قوانين، لكن الأمـر مجرد صيغ ذهنيـة في جبلـة العقل البشري تضفي شكـلا على المعطيات الطبيعية غير المنظمة . . كما أن العلم هو الوسيلة الوحيدة التي تنظم الطبيعة تنظيما منهجيـا في تركيبات تضع هـذه الظواهر المتداخلـة فيما بينها في أوضح صورة لكي نفهمها، وبالتـالي يمكن رد جميع المعارف إلى عدد قليل من المبادىء الدالة في كل حالة من الحالات .

وبعـد «كـانط» جـاء البروفسـور «فـردريك فـون شيلنج» Fredrich Von Schelling، وهـو من أتباع «كـانط» كان يعمل أستـاذا في كلية طب بـامبرج

Bamberg، فقام بتطوير أفكار «كانط حيث جعلها مذهبا في الفكر عرف باسم «الفلسفة الطبيعية» NatuphilosoPhie، وقد ترك هذا المذهب أثرا عميقا في الحركة الرومانسية والعلوم الأوروبية بشكل عام. كرس فردريك شيلينج، جهوده في اتجاه التوصل إلى عدد قليل من المبادىء الجوهرية. فالإنسان ـ في رأيه ـ كان في الأصل متوافقا مع الطبيعة، لكنه أخذ ينفصل عنها تدريجيا مع تطور قدرته على رد الفعل، وهدف التفكير الشامل هو إزالة هذه الفجوة المصطنعة التأملية بين الإنسان والطبيعة. وربما يكمن سر الحياة الذي تشترك فيه كل الكائنات في فهم فقدان توحد الكل. وكتب Schelling في عام ١٨٠٥، في إشارة إلى مجال النشاط الذي يرجح أنه سيكشف عن هذا السر فقال: «إن العلوم الطبية هي تاج وقمة العلوم الطبيعية، تماما مثل الحياة العضوية، والكائنات البشرية التي هي ـ على وجه الخصوص ـ قمة خلق الله كافة. وهكذا بالمنطق، لابد أن يكون هناك عدد قليل من القوانين الأساسية، يمكن استنتاجها من ملاحظة الأشياء، هي التي تحدد قوة الحياة الأساسية، وانطلاقا من هذا الحلم باكتشاف هذه القوة، ركز الطب الألماني على مدى الأربعين عاما التالية ـ دون أن يجانبه النجاح ـ على الظاهرة الميكرسكوبية، على حساب مجالات البحث الأخرى.

هذا، على حين نجد الفرنسيين ـ على عكس الألمان ـ وقد انجذبوا إلى مزيد من التطبيق العملي للنظرية، رغم التوقف المفاجيء لفكرة بحث سر الكون على حساب المريض، والتي كانت قد استحوذت على العقل الألماني. لذلك سار بحثهم في طريق مختلف، ركزوا فيه على دقة الملاحظة، وتحليل ما يتاح لهم من البيانات التي يتم تجميعها عن الأحاسيس. ويرجع الفضل لهذا المدخل أساسا، إلى التغييرات الطبية، والاجتماعية، والثقافية، المقترنة بأحداث عام ١٧٨٩ الفريدة التي بدأت بالثورة الفرنسية: ولم يكن الأطباء الفرنسيون حتى ذلك الوقت مختلفين عن غيرهم، فهم يمثلون مجموعة صغيرة من صفوة

المجتمع ذات النفوذ، تقوم بخدمة الأرستقراطية الفرنسية. ونتيجة لوضعهم الاجتماعي هذا، كان لابد أن يقاسوا على يد اللجان الثورية الفرنسية. كذلك ترتب على الاضطرابات السياسية التي تبعت الثورة أن تعرضت مهنة الطب لتغيرين مهمين.

كان التغير الأول، إغلاق جميع الهيئات الطبية إجباريا أثناء الثورة الفرنسية فظلت فرنسا في حالة من الفوضى الطبية في الوقت الذي كانت في أشد الحاجة إلى مهنة الطب. ولما كان الأطباء من طبقات المجتمع العليا، فقد لزم إعادة تثقيفهم ثوريا. أما بالنسبة للجراحين الفرنسيين، فقد ارتفع قدرهم ـ بذلك الشعار الثوري نفسه، ووفقا للأيديولوجية الثورية الجديدة، نظرا لأنهم كانوا يعتبرون من الحرفيين.

وكانت أحوال الجراحين الفرنسيين الاجتماعية قد تحسنت قليلا بعض الوقت قبل تحطيم سجن الباستيل. إذ سمح لهم في عام ١٧٤٣، بالدراسات العليا في الجامعة للحصول على درجة الماجستير ومخاطبتهم بلقب دكتور، وقتها اعترض الأطباء البشريون اعتراضا شديدا على تلك الخطوة، وحاولوا بشتى الطرق قصر فرص عمل الجراحين المهنية داخل المستشفيات على المرضى الفقراء. وتفضلت كلية الطب بتقديم النصيحة للجراحين قائلة:

«لتكن المستشفيات بمثابة مكتبات لكم، والجثث بمثابة كتبكم».

وتقبل الجراحون النصيحة، بل ذهبوا إلى المدن والقرى والتي كانت أصغر من أن تحقق عائدا مناسبا للأطباء البشريين. ونتيجة لذلك، أصبح هناك من الجراحين بعد نشوب الثورة الفرنسية عدد كبير في فرنسا يفوق كثيرا عدد الأطباء.

وكان العمل الثاني الذي أضفى أهمية كبيرة على الوضع الطبي في فرنسا، ذلك التفوق العددي للجراحين في فترة كان الاحتياج إليهم في ساحة الحرب شديدا للغاية. ولا شك أن خبرتهم وتدريبهم العملي في التشريح كان سببا مهما

في تفوقهم وتميزهم عن الأطباء. فبينما كان الأطباء يذهبون إلى الميدان حاملين معهم كمية من الأدوية وقائمة بالأعراض المرضية وكيفية التعامل مع المريض على سرير المرض، كان الجراح يوجد في الميدان مسلحا بمشرط وبعض الضمادات. وكان الطبيب بعد أن يستنفد كل ما لديه من أدوية، لا يجد أمامه أي مصدر آخر يزوده بغيرها. وفي أغلب الأحيان، كان معظم الجنود من شدة الآلام التي يعانونها بعد إصابتهم، يقومون أنفسهم بتحديد أعراض هذه الآلام. وسرعان ما تعلم الجراحون في ظل تلك الظروف، كيف يتعاملون مع مختلف أنواع الجروح المتعددة، فهناك جروح نظيفة نتجت عن الإصابة من السيوف أو «سونكي» البندقية، وأخرى غير نظيفة أحدثتها طلقات الرصاص، وهي غالبا ما تتطلب الحشو بقطع من القماش. وهناك حالات أخرى حين تصيبها كرات الرصاص تحدث كسورا في العظام قبل استقرارها في لحم المصاب. وتختلف أيضا أعراض الآلام، مع اختلاف حجم وشكل الجروح.

وسرعان ما أصبح واضحا للجراحين، أن بقاء أي جسم في لحم المصاب، يكون مصدرا للتسمم. وتطورت العمليات الجراحية من حيث فتح الجروح وتنظيف أماكن الإصابة. وعرف الجراحون كيف يستخدمون أصابعهم أو الملاقيط البسيطة في استخراج الشظايا من الجسم. وتم استخدام أصابع الإبهام استخداما فعالا كما تستخدم الضمادات. واستخدمت أيضا الحشائش والنباتات الطفيلية في حالة عدم وجود الضمادات القطنية. وتطورت تقنيات أربطة الجروح فصارت أكثر بساطة. وكان نقص بعض المواد الطبية حافزا على البحث عن حلول جديدة. فظهرت وسيلة الكي بالحديد الساخن كعلاج عام لمعظم الحالات التي غالبا ما تقضي على المريض، وقد يشفى أحيانا. كما استخدم الجراحون أيضا طريقة جديدة أكثر فعالية عرفت باسم Moxé، وهي عبارة عن أسطوانة صغيرة مخروطية الشكل مفتوحة من نهايتها تحتوي على مادة قابلة للاشتعال، يمكن أن تعالج الجرح بحرقه إلى العمق المطلوب والمدة اللازمة.

ومع عـدم وجود المراهم، استخـدم الماء لعلاج الجروح على أوسع نطـاق، وكـان الجراح يـوصي بـاستخـدام الماء البـارد للجـروح المتسببـة عن السيـوف والسونكي، وأيضـا للكدمات. أمـا الماء الدافىء فهـو الأفضل لعلاج الجروح المتسببـة عن رصـاص البنادق. وتبين مـع التجربـة، أن الجروح تلتئم بسرعـة أكبر إذا استخدم في تنظيفها كميات كبيرة من الماء.

واستخدمت أيضا تقنيات جديدة في معالجة الكسور. ومما يذكر أن معظم المعـارك التي دارت في الأيـام الأولى من الحرب كـانت على الحدود الفـرنسيـة الألمانية بـالقرب من Val d'Ajol في جبـال «Vosges»، وهناك كـانت تلك المناطق تزخر بالأطبـاء المحليين أدعياء الطب ـ أو (الدجالين) Rebouteurs، ذوي الخبرة الكبيرة في عـلاج آثـار حوادث السقـوط. هـؤلاء علمـوا الجراحين أهمية الكحول كوسيلة لتخديـر الأعصاب واسترخائها، فتسهل عملية العلاج بمهارة. كذلك استطـاعوا حل مشاكل التسمم المتصلة بـاستخدام النيكوتين في جراحات منطقة البطن. فكان المريض يتناول زيوت النيكوتين المفترض أنها تعمل على تخدير واسترخاء البطن حتى يتمكن الجراح من تجبير مفصل الفخذ وتجويف الحوض، وكان التأثير السام للنيكوتين غالبا ما يقتل المريض. وكان الطبيب الـدجـال يضع سيجـارا في شرج المريض ليحصل على التأثير السـام نفسه، دون المخاطرة بإدخال المريض في حالة من الغيبوبة.

وهكـذا تعلم الجراحـون في ميـدان القتـال أن الفكـرة القـديمـة بإجـراء العمليات الجراحية في الحال، فكرة خاطئة، وأن المريض ينبغي أن يعالج أولا من الصدمة. كما تم نبذ عملية نشر عظام الرأس التي كانت شائعة في حالات إصابة الـرأس بكسور. إذ كانوا يثقبـون الرأس لتخفيف الضغط. غير أن هذه العملية لم تكن تجرى إلا فيما ندر، نظرا لعدم وجود مثاقيب في ساحة المعارك. واللافت حقا أن كثيرا من المصابين الذين ظلوا على قيد الحياة، دون إجراء هذه العملية، أكثر من أولئك الذين أنقذت حياتهم بعد إجرائها.

كذلك تغيرت تقنيـات جراحات بتر الأعضـاء. فلم يعد الجراحـون ينتظرون أطول مدة ممكنـة قبل بتر الطرف المصاب. إذ كانت القاعدة السـائدة بعد ثلاث سنوات من الحرب، إمـا أن يتم البتر خلال ٢٤ سـاعة بعد الإصـابة، أو لا يتم على الإطـلاق. ومع عدم وجـود مايكفي من المواد الـلازمة للجـراحة مثل الإبـر والخيوط، تبين للجراحين أن تثبيت جزأين من اللحم أحدهما مقابل الآخر يؤدي إلى التئامهما، بالالتحام معا وذلك بربطهما بضمادة عادية تثّبتهما في مكانهما. وقام الجراحون في ذلك الزمـن بمحاولات أخرى، مثل ترقيع الجلـد كعلاج للحروق، واستخدم الزيوت المخففة للألم، والضمادات المصنوعة من الكتان.

أما أغـرب اكتشاف في ذلك الـوقت، فكان متصـلا بحالـة غريبـة عرفت باسم «موت الريح». فقد حدث أن مات عدد كبير من الجنود دون ظهور أي علامات خارجية على أجسامهم. تصور الأطباء في بادىء الأمر أن وفاتهم ربما حدثت نتيجة مـرور الهواء الناتج عن طلقات الرصاص العابـر بالقرب منهـم، فسحب أنفاسهم وسبب لهم الاختناق. لكن مع تكرار عمليات تشريح جثث أولئك الموتى، تبين أن هنـاك تدميرا شديـدا داخل الجسم لا يـؤدي إلى ظهور أعراض خارجية.

منحت الدولـة ـ خلال تلك الحروب الثـورية ـ كل الأطبـاء والجراحين رتبة «ضابط صحة». وتدريجيا اعتاد الطرفـان العاملان في مهنة الطب ـ أي الأطباء والجراحون ـ العمل معا، وشغل كل من الفريقين مناصب في مستشفيات مابعد الحرب. وأصبحت الحاجة ماسة إلى العلاج مع ضخـامة حجم الإصابات التي بلغت حـد الكـوارث في صفـوف القـوات العسكـريـة، وكـانت بمئـات آلاف الحالات. لهذا قـرر المؤتمر الطبي العـام الـذي انعقـد في عـام ١٧٩٣، إخـراج المحاربين القدماء المقعدين مـن المستشفيات، ليتركوا أماكنهم لمصابي الحروب. وتحول دير Val de Grace «بشارع سان جاك» إلى ثكنة علاجية عسكرية ضمت ١٢٠٠ مصاب. وسرعان ما تزايـد عدد المرضى المحتاجين للعلاج، مما أدى إلى

التوسع في المستشفيات في كافة أنحاء باريس، مع إعادة تصنيفها، لتصبح مستشفيات متخصصة. . فهذا المستشفى للحميات، والآخر للأمراض الجلدية، والثالث للأمراض التناسلية والجروح، وهكذا.

أصبحت المستشفيات في عام ١٧٩٤ جميعها ملكا للدولة. واستمر التوسع في إقامة التسهيلات. ومع حلول عام ١٨٠٧، كانت مستشفيات باريس وحدها تضم ٣٧ ألف سرير، علي حين كان عدد الأسرة في جميع مستشفيات بريطانيا في الفترة نفسها لا تستوعب أكثر من خمسة آلاف مريض فقط. هكذا أصبحت باريس عاصمة العالم في العلوم الطبية، بعد إتمام إعادة تنظيم مهنة الطب في فرنسا في عام ١٧٩٤. ومن ثم، صارت فرنسا مركز جذب الزائرين، وطلاب العلم من جميع أنحاء أوروبا وأمريكا.

ومع هذا التطور، أصبح للجراحين في كليات الطب الجديدة دور مسؤول، تمثل في عدد مقاعد الأستاذية التي شغلوها. فمن بين ٢٢ مقعدا للأساتذة، شغل الجراحون منها ١٢ مقعدا في علوم التشريح، والفسيولوجي، والكيمياء الطبية، والصيدلة، والفيزياء الطبية، والصحة العامة، وعلم الأمراض الظاهرية، وعلم التوليد، والطب الشرعي، وتاريخ الطب، وعلم الأمراض الباطنية، وتاريخ الطب الطبيعي، والجراحة، والعيادات الخارجية والداخلية، وعلم التدريس الطبي عند سرير المريض.

تضمنت الدراسة في السنوات الثلاث الأولى لطلبة كلية الطب، التدريب على الأعمال التي كانوا يعتقدون من قبل أنها لا تناسب سوى الجراحين فقط. وشملت هذه التدريبات تضميد الجروح، وإجراء عمليات بتر صغيرة، وكتابة التقارير الطبية اليومية، وجمع العينات التشريحية، ودراسة الجثث. وكان شعار كلية الطب آنذاك: «اقرأ قليلا، وانظر كثيرا، وافعل أكثر». وقد حقق هذا المدخل الجديد للطب نجاحا فوريا، فكان معدل من تم شفاؤهم من ضحايا الحمى على أيدي الأطباء أقل بكثير من معدل أولئك الذين عالجهم الأطباء الجراحون.

وكانت تلك الأوضاع الجديدة، فرصة فريدة أيضا لتكريس الميول الفلسفية التي ظهرت مبكرا في اتجاه المذهب الحسي والتحليل التفصيلي، ومهما كان الأمر فقد كان الجراحون مهنيا أطباء حسيين، ارتكزت وظيفتهم دائما على الملاحظة والإحساس، ثم التعامل مع السبب الموضعي للألم، ومع الجرح في حد ذاته.

وفي عام ١٧٩٨، أصدر «فيليب بينل» Philippe Pinel وهو أحد كبار أساتذة الطب المدربين جراحيا في كلية طب باريس، وكان وثيق الصلة بدوائر الفلاسفة الأيديولوجيين المتأثرين بفكر كونديلاك Condilac أصدر بينيل كتابا تحت عنوان «المبحث الفلسفي في تصنيف الأمراض»، أو تطبيق التحليل على علوم الطب.

وقد صدر من هذا المؤلف ست طبعات خلال عشر سنوات بعد صدوره، كان لها تأثير كبير في الأطباء في كافة أنحاء أوروبا. وقال «فيليب بينيل»: إن مفاهيم المرض المبنية على الظواهر وحدها ليست كافية، ولكي يستطيع الطبيب فهم المرض فهما كاملا ينبغي عليه ملاحظة البيانات إكلينيكيا وإرجاعها إلى مصادرها في أعضاء الجسم.

لكن زافييه Xavier Bichat وهو جراح من تلاميذ Pinel، رأى أن هذا التحليل ليس بالعمق الكافي. لكنه طبق تحليل Pinel المبدئي على نسيج الجسم الساكن والأقل تعقيدا في دراسته له بدلا من الجسم الحي، كان Bichat يعتقد أن نسيج الأعضاء هو العنصر البسيط غير القابل للاختزال إلى ماهو أبسط منه، والذي كتب عنه كونديلاك Condilac.

بدأ بيشات في اكتشاف أقصى مايمكن اكتشافه عن الأنسجة في الجسم البشري فقام - في بادىء الأمر - بتشريح هذا النسيج حتى الألياف. بعد ذلك أخذ يختبر تأثير هذه الألياف على التعفن، والعرق، والغليان، والتخمر، والمواد الحمضية والقلوية إلخ، ولم يهتم كثيرا بالتركيب الكيميائي للنسيج،

بقدر اهتمامه بترتيبه وخصائصه. إذ رأى أن النسيج مصدر المعلومات الحسية البسيطة، وحدد في النهاية ٢١ نمطا من الأنسجة من بينها: النسيج الخلوي، والعصبي، والشرياني، والوريدي والزافر، والجلدي المسامي، ونسيج البشرة، والنسيج المصاصي، والنسيج العظمي، والنسيج النخاعي، والغضروفي، والليفي، ونسيج الشعر، والنسيج الليفي الغضروفي، والنسيج العضلي، والمخاطي، والنسيج المفصلي، والنسيج الغدي.

قدم Bichat في كتابه «رسالة عن الأغشية» الصادر عام ١٨٠٠، أول رؤية منهجية للمرض كظاهرة موضعية. وكانت النظرة إلى المرض بوصفه كيانا مستقلا يظهر في كل الجسم بصور مختلفة قد انتهت تماما. رأى بيشات أن المرض خاص بنوع الآفة وينشط الأنسجة. ومع التعامل مع حالات ما بعد الوفاة لاختبار نظرية Bichat، تبين أن الأمراض تنتشر من نسيج إلى آخر داخل الجسد. وهكذا استطاع بيشات أن يخترع علم «التشريح الباثولوجي».

ولا شك أن هذه الرؤية الجديدة للمرض، أبعدت المريض عن تدخله المباشر مع الطبيب. كما ساعدت أوضاع المستشفيات الجديدة على انعزاله، بعد أن أصبح الأطباء في المستشفيات أكثر سيطرة على المرضى، بوصفهم صفوة مهنة الطب. أما المرضى أنفسهم فصاروا من شريحة اجتماعية جديدة، فهم في معظم الحالات، الفقراء المعدمون، أو جنود صم لا ينطقون، تعودوا فقط على تلقي الأوامر. وهاهم في المستشفيات يرقدون بالآلاف مستسلمين طائعين سلبيين، يجيء إليهم طلبة الطب بمحض إرادتهم يتعلمون ويتدربون عليهم، فيتعرضون في صمت وطاعة لزغد ونخس الأصابع في صدورهم، ليس هذا فحسب، بل كثيرا ما كان المستشفى يضع خارجه لافتة ضوئية تشير إلى أن هناك حالات مرضية يفحصها الأطباء، أو أن هناك نساء حوامل بالداخل. وكانت جميع المستشفيات الفرنسية مفتوحة لطلبة الطب باستثناء مستشفى «ميزون رويال» Maison Royale، أما إذا حاول مريض الاعتراض

على علاجـه، فكان يتعـرض للطرد من المستشفى. ومعظم المرضى كـانوا من طبقة العمال الفقـراء الذين يعيشـون في بيوت قـذرة مكتظة بـالأعداد الكثيرة، اعتادوا أن يقضوا حاجتهم بداخلها، ويضاجعـوا فيها نساءهـم علانية. وكان الطلبة يقومون بالكشف عليهم وهـم عراة دون أن يثير ذلك غضبهم. وبالتالي ساعدت تلك الإمكانات على جعل التعليم الطبي أكثر فعالية وسهولة.

وكان أقـارب المريض في حالـة وفاتـه، مجبرين على دفع ٦٠ فرنكـا مقابل دفنه، وإلا ينتقل جثمانـه إلى غرف التشريح ليتم عليه تطبيق الدروس ومعـرفة أسباب الوفاة. وهكذا ازدهر علـم التشريح البـاثولوجي في فرنسا، وأخذ طلبة الطب الأجـانب الذين يـدرسون التشريح يتـدفقون من إنجلترا على بـاريس، نظـرا لعـدم إمكـان حصـولهم على الجثث إلا بشرائهـا من سـارقي الجثث أو لصوص المقـابر. لكن الأمر كان مختلفـا في فرنسا. فإذا اعترض أقـارب المتوفى على تشريحه، كـان عليهم تقـديم المبررات القـويـة للتغلب على حق الطبيب التلقائي في فحص جثمان مـريضه الـذي توفي تحت مشرط عمليتـه الجراحية، والتي لم يكن للمريض سلطة رفضها.

وهكذا تحرر الطب ـ في ذلك المناخ الطبي الجديد المتجه إلى فحص ودراسة النسيج البشري والابتعاد عن الطبابة والمداواة أو عمل ما يريده المريض، واتخذ مسار تشخيص وتصنيف المرض أو المسار الذي يريده الطبيب المعالج. وكان كل مـا يحتاج إليه الطبيـب في ذلك الوقت هـو إجراء الملاحظـات الإكلينيكية الكافية للحصول على البيانات التي يبنى عليها إحصائيا نظام العلاج.

وكانت هنـاك محاولات غير ناضجـة في إنجلترا في مجال الإحصائيـات منذ القرن السـادس عشر، استخدمت فيها وسيلـة تجميع شهادات الوفيـات أثناء الأمراض الـوبائية، لمعرفـة العدد الإجمالي التقريبي للوفيـات. وفي ظل الدافع التجاري والتوسع في القرن السابع عشر، بـدأ المواطن الإنجليزي جون جرونت «John Grount» بحث استخـدام البيانـات الإحصائية. وقـد توصـل في عام

١٦٦٢ إلى الاكتشاف الرئيسي الذي أكد أن الأعداد الكثيرة تكشف عن مظاهر الانتظام أو الأنماط التي لا تستطيع الأعداد القليلة تبيانها.

وأظهر تحليل سجلات المواليد والوفيات في لندن في فترة خمسين عاما، أن مثل هذه البيانات يمكن أن تساعد على التنبؤ بالأمراض الوبائية وتشخيصها. كما وجد «جرونت» أيضا أن هناك علاقات تربط بين الأمراض المزمنة والمنتظمة من جانب، والطقس من جانب آخر.

وفي أوائل القرن الثامن عشر، بدأت شركات التأمين باستخدام الإحصائيات التي ساعدتها على تحديد أقساط التأمين بناء على تحليل قوامه خبرة التأمين لاحتمالات الوفاة. وقد نشرت الموسوعة الفرنسية العظيمة «ديديرو» Diderot Encyclopédie، في منتصف القرن الثامن عشر، مقالا عن «الاحتمالية» وضعت فيه التحليل الإحصائي كنشاط رئيسي للفكر العلمي المستنير، وخاصة فيما يتعلق باستخدامه أفضل استخدام في الحالات الاجتماعية، كذلك ساعد التحليل الإحصائي الدولة على تقويم حجم وأوضاع السكان، وربما كانت كلمة «إحصائيات» أصلا قد انبثقت من بروسيا عندما كان نظام الملكية المطلقة فيها يسعى بحماسة شديدة للسيطرة على شعب المملكة البروسية.

لقد تأثرت البشرية بالفعل بفكر الفيلسوف «كانط»، وبأيديولوجيات التنوير التي وضعت الإنسان في قلب صورة عالمه الطبيعي الموحد، وبالتالي شجعت على هذا النوع من التفكير المنظم المترابط الذي كان تطبيقه في كل مجالات المعرفة مطلوبا ومرغوبا فيه، هذا وقد اهتم الأطباء بعلم الأرقام الجديد، بتشجيع من الفلاسفة.

وفي عام ١٧٨٥، كتب «ماركيز دو كوندورسيه Marquis de Condrocet»، وهو فيلسوف فرنسي آخر من الفلاسفة الذين أسهموا في وضع الموسوعة الفرنسية، كتب مقالا بعنوان: «تطبيق الرياضيات في نظرية صنع القرار» قال

فيه: «إذا كانت دراسة الإحصائيات قد أفادت شركات التأمين فائدة كبيرة، فإنها سوف تفيد كثيرا في كل المجالات الأخرى. هذه الدراسات الإحصائية ستقدم للعقل الذي يصنع القرار مساعدة لا تقدر بقيمة، لأنها سوف تضع مبررات الرأي في الميزان، وتحسب الصدق المحتمل للشهادة أو القرارات.

وكان لاستخدام الرياضيات أسبابه السياسية الجيدة، فبعد الثورة الفرنسية، خابت محاولات الإصلاح الاجتماعي على المستوى القومي، لسبب بسيط، وهو عدم معرفة حجم التعداد السكاني النهائي، وكان التخطيط لتلك الإصلاحات صعبا إن لم يكن مستحيلا. وكانت عملية إحصاء كل فرد على حدة عملية مستحيلة من الناحية التمويلية أو التنظيمية على حد سواء، وفيما بعد، ألقى عالم الطبيعة الفرنسي الأول «بيير سيمون لابلاس» Pierre Simon Laplace، سلسلة من المحاضرات في مدرسة المعلمين Ecole Normal بباريس، كان آخرها محاضرة عن (حساب الاحتمالات)، أو التفاضل والتكامل، الذي أعلن فيها أنه استطاع تطويره من خلال اهتمامه بألعاب الحظ. وأن استخدام هذا الحساب في الشؤون الإنسانية سوف يساعد على الحد من الجهل بأسباب الخطأ في التحليل الإحصائي، مادام أمكن بالعقل التوصل إلى السبب المحتمل من تكرار الحدث. إذ كلما تكرر حدوث الشيء، أمكن القول بثبات وانتظام التكرار نفسه.

ظل «لابلاس» على مدى السنوات القليلة التالية يدلل على أنه يمكن من خلال استخدامات محددة لطريقته الحسابية، توجيه وتحسين أساليب الملاحظة لتقييم موثوقية النتائج التجريبية، واكتشاف الانتظام الطبيعي، والقوانين الطبيعية التي تخفيها الاضطرابات العرضية غير المنتظمة في الطبيعة، أو الأخطاء الكبيرة التي تتم في عملية الملاحظة للدلالة على الأسباب. وخلص «لابلاس» إلى معادلة رياضية أمكن من خلالها التوصل إلى أدق رقم لمجموع السكان الكلي من خلال عينة صغيرة للغاية. وبتلك المعادلة يكون لابلاس قد اخترع مفهوم النسبة المئوية الإحصائية الدالة.

وسرعان ما انتشرت في المستشفيات فكرة استخدام الأعداد بطريقة لابلاس لتحسين تشخيص المرض وفعالية العلاج، حيث كانت أعداد المرضى الهائلة، هي المصدر الأولي لأكبر قدر من البيانات. وكانت أول محاولة للتحليل الإحصائي، تلك التي قام بها الشاب «فيليب بينيل»، صديق بنيامين فرانكلين. وكان قد عهد إليه في عام ١٧٩٢ مسؤولية الإشراف على ملجأ Bicétre للمسنين والعجزة في باريس. وكان هذا الملجأ هو أكبر مأوى في أوروبا حيث كان يضم ثمانية آلاف مريض، معظمهم في حالة متأخرة لا تجدي معهم المساعدة.

ورأى بينيل أن من أسباب التقدم البطيء للطب تطبيق الوسائل غير الدقيقة التي لا تستند إلى التجربة والاختبار. ونادى بملاحظة المريض ملاحظات متكررة، وتسجيل الحالات بصورة منتظمة، وعقد المقارنة بين البيانات على امتداد الوقت. وكان يرى أن هذه هي الطريقة الوحيدة للوصول إلى الشكل الصحيح لعلاج عدد كبير من المرضى، ورغم أن وسائل بينيل كانت بسيطة وحققت نسبيا نجاحا أو فشلا جزئيا، فإنها جذبت اهتماما عاما بالمشكلة. وقد اشتهر اسم بينيل بين أقرانه المهنيين بعد أن اتخذ قراره بفك الأغلال وعدم استخدامها مع مرضاه.

ومع بدايات العشرينيات من القرن التاسع عشر، استخدم «بيير لويس» piérre Louis مدير مدرسة الطب في باريس وسائل «بينيل». فقد ظل لويس متوقفا عن ممارسة الطب ممارسة خاصة لمدة سبع سنوات، لأنه كان يقضي خمس ساعات يوميا في عنابر المستشفى يجمع البيانات عن المرضى ثم يقوم بعد الوفاة بدراسة الصلة بين الأعراض المرضية التي جمعها قبل الوفاة ودلالاتها فيما بعد الوفاة. بعد ذلك، بدأ الجراحون بالفعل باتباع الشيء نفسه. وقد أمكن «لبيير لويس» بعد استخدامه للتحليل الإحصائي أن يثبت أن مزاعم من سبقوه بالنجاح العلاجي كانت قائمة على بيانات ناقصة، أما الآن وبعد التحليل الإحصائي فيمكن أن يكون التشخيص والعلاج دقيقين.

أما الخطوات المتقدمة الأخرى، فقد أخذت في الوقت نفسه، تعمل على تحسين وسيلة جمع بيانات الأعراض المرضية. وحفز الاهتمام الجديد بحصر المرض في منطقة محددة من الجسم، إلى استخدام تقنية قام بتطويرها طبيب من فيينا يدعى «جوزيف ليوبولد» أوين بروجر.

فقد أظهر هذا الطبيب في عام ١٧٦١، أن «النقر» على الصدر يحدث أصواتا يمكن أن تحدد موضع القلب وحالة الرئتين. وقام «جين نيكولاس كورفيزارت Jean Nicolas Corvisart» طبيب نابليون الخاص الذي كان متخصصا في حالات القلب ومؤسس مدرسة طب الأمراض في باريس عام ١٨٠٨، قام بنشر هذه التقنية الجديدة على أوسع نطاق.

وفي عام ١٨١٦ اكتشف طبيب آخر يدعى «ثيوفيل رينيه هياسينث لايناك» Théophile Réne Hyacinthe Laenc أن اسطوانة مصنوعة من الورق المقوى، يمكن بوساطتها تضخيم الأصوات الصادرة من الجسم. أطلق ثيوفيل رينيه على اختراعه هذا اسم «السماعة الطبية» Stethoscope.

ترتب على هذين التطورين السابقين أن أصبح بالإمكان فحص المريض فحصا تفصيليا دقيقا أكثر من ذي قبل. وكان لايناك يقوم بفحص الجثث التي تم تشريحها لمعرفة النتائج بعد الوفاة، ثم ينصت إلى نشاط العضو المماثل في المريض الحي، وما ينتج عنه من الأعراض المرضية للمرض نفسه. ومع ربط علاقة أعراض المرض بالصوت الذي سمعه، كان «لايناك» قادرا على تحديد حالة الاكزيما أو الانتفاخ والاستسقاء في الرئة، وغرغرينة الرئتين، والالتهاب الرئوي، فضلا عن مرض السل الذي كان بحق قاتل مجاميع البشر في ذلك العصر.

نجح Laennac في تحقيق هدفه في وضع الخلل العضوي الداخلي في مستوى الأمراض الجراحية نفسها. وكان رد فعل تلك الخطوة عند الأطباء البريطانيين يدل على مدى تأخرهم كثيرا عما حدث من تقدم في المستشفيات الفرنسية. ولعل العبارة التالية التي قيلت وقتها هي أبلغ دليل على ذلك:

«إن صورة الطبيب الفرنسي الوقور وهو ينصت إلى صدر المريض من خلال أنبوبة طويلة، هو أمر يثير الضحك لغرابته».

كانت النظرة إلى المرض والعلاج في أواخر الربع الأول من القرن التاسع عشر، قد تطورت في باريس تطورا كليا. وقد رجع الفضل في ذلك إلى نجاح الجراحين في تحديد موضع المرض من خلال ربط العلاقة بين أعراضه في جسم المريض الحي بنتائجه بعد الوفاة. وأصبح التشريح الباثولوجي حقلا علميا للأبحاث. ولم تعد أعراض المرض هي المصدر الأول للبيانات، لأن الحالة الظاهرية ماهي إلا نتيجة لنشاط المرض الداخلي الذي أثر في الأنسجة والأعضاء، رغم عدم تأثيره بالضرورة في الجسم كله.

وقد أدت التقنيات الجديدة في الكشف على المريض إلى استبعاد رأي المريض الذي فقد قيمته، لأن استخدام تقنيات النقر على الصدر، ووضع سماعة الطبيب، كانت مدخلا إلى المجريات داخل الجسم، تلك التي لا يدري المريض عنها شيئا في معظم الحالات. كذلك صار استخدام الإحصائيات في تسجيل الملاحظات على نطاق واسع، أمرا ضروريا لتجميع البيانات الدقيقة عن المرض والعلاج. وهكذا ونتيجة لهذا التقدم تغيرت علاقة الطبيب بالمريض تغيرا جذريا، تماما كما تغير المركز الاجتماعي لمهنة الطب نفسها، فانتهى العهد الذي كان فيه المريض هو المستشار والخبير الذي يحدد كفاءة الطبيب المعالج.

وفي ظل تلك الأوضاع، أصبحت مهنة الطب هي الفيصل في أداء الطبيب الفرد، بعد أن قبل الناس بصفة عامة عددا متزايدا من التقنيات الإكلينيكية. وأصبحت أهم علاقة في حياة الطبيب هي علاقته بأقرانه الأطباء. وبدلا من التكتم والأسرار، كما كان الحال من قبل، حلّت الرغبة بينهم للمشاركة معا في تبادل المعلومات والتقنيات لتضيف إلى حياتهم العملية التقدير والتقدم. وفي باريس ظهرت في عشرينيات القرن التاسع عشر،

مجموعـة من المجلات الطبية التي شجعت على تقسيم التخصصـات الطبية، حيث بدأت أول مجمـوعة من الأطبـاء المتخصصين تركز على وظـائف أعضاء محددة من أعضاء الجسم.

ومنذ ذلك الحين، تمت إعادة تعريف جسم الإنسـان بوصفه المكان الذي يصيبه المرض. وانتهى عهد التقويـم الثنائي بين الطبيب والمريض. فقد أصبح الطبيب هو صـاحب الكلمة النهائية في تشخيص المرض. وكـان إغراء المزيد من هذا التحكـم أمرا جذابـا. وأدرك الثوريـون بالفعل في القـرن الثامن عشر أهمية تحسين الأحـوال المعيشية لجماهير الحضر. وكـان «جان جـاك روسو» قـد وصف المرض في رسالتـه بعنوان جذور عدم المساواة في منتصف القـرن: «بأنه أحـد مظـاهـر المجتمع المتحضر الـذي نتج عن الآثـار الضـارة للبيئـة غير الصحية، وعدم فعالية الطب. وبيّن «جان جاك روسو»، أنه من الطبيعي أن يصبح ذلك المجتمع، مجتمعا مريضا ناقلا للعدوى.

ولأول مرة، يتم استخـدام معنى كلمة السكان كما يستخدمهـا التجاريون، حيث أضيف إليهـا مضمون «العـامة» أي طبقـة غير النبلاء من العمالـة الفقيرة الجاهلة جدا، بحيث لا تستطيع تحمل مسؤولية تحسين أحوالها. وعلي حين كان «بـرونيل» C. F. V Brunelle، يلقي محاضرات في كلية طب جـامعة مـونبلييه «Montpellier» أشار إلى العلاقة بين الشعب السليم صحيا والأمة المنتجة. وردد «برونيل» ما دعا إليه «فرانك» مـن قبل بضرورة تدخل الدولة المباشر في عمليات الإسكـان، والـزواج، والملبس، وشغل المنـاصب المهنيـة، والحرفيـة، ورسـائل الترفيه إلخ.. لكـي تعمل على ضمان وحماية البيئة الصحيـة. ومن ثم، يجب أن يخرج الطب العلاجي من المستشفيات إلى العامة ليلعب دورا وقائيا عموما.

لا شك أن ظهـور الـرغبـة في تحسين الصرف الصحـي، ومـياه الشرب، وتجديد هـواء الغرف، والإنجاب، والأحـوال المعيشية الخاصة، وبيئـة أماكن العمل، لا شك أن هـذا كلـه كـان يمثل استنـارة نبعت غـالبـا من اهتمام

التجاريين بتحقيق الرخاء بوصفه مسألة اقتصادية وسياسية رفيعة المستوى. وفي عام ١٨٢٠ كتب بناوستون دو شاتونيف Benoiston de Châteaunef، يقول: «من المهم من أجل سعادة الجميع أن يخضع الإنسان للرعاية المقدسة للأطباء الأكثر كفاءة، ممن درسوا طبيعة الإنسان جسمانيا ومعنويا دراسة متعمقة.»، وبعد تسع سنوات، وقع حادثان ساعدا على تحقيق هذه الخطوة الجذرية على مستوى الصحة العامة، وما كاد القرن التاسع عشر يقترب من نهايته حتى كانت الدولة قد تدخلت في الاستخدامات المشتركة على نطاق المجتمع ككل.

تمثل الحدث الأول في وصول مرض إلى أوروبا قادما من شمال الهند انتشر بسرعة خمسة أميال يوميا على مدى أكثر من عشر سنوات. أصاب هذا المرض أوروبا لأول مرة في عام ١٨٢٩ بادئا بالنمسا، ثم بولندا، وألمانيا والسويد، ليجعل شعوب هذه البلاد تعرف بحق معنى الرعب المطلق من وباء الكوليرا.

ثم وقع الحدث الثاني في العام نفسه، وهو اختراع الميكروسكوب الآكروماتيك (اللالوني)، بوساطة تاجر خمور إنجليزي في لندن يدعى «جوزيف جاكسون ليستر» Joseph Jackson Lister. والمعروف أنه منذ ظهور الميكروسكوب في القرن السابع عشر، كانت هناك مشكلتان رئيسيتان. أولاهما، أن أشعة الضوء النافذة عبر المنطقة الخارجية من العدسات تنكسر على نحو لا تماثلي، لتتلاقى في عدة نقط بؤرية، وبالتالي تتكون الصورة خارج بؤرة العدسة. والثانية أن خط ميل الأشعة منشوريا يجعل الألوان المختلفة تحدث ضوءا أبيض يميل بدوره إلى امتدادات مختلفة مسببا ألوانا في الأطراف تجعل من الصورة غير الواضحة أصلا، أقل وضوحا، عرفت تلك التأثيرات في ذلك الحين بأنها زيغ كروي لوني.

لكن اختراع جوزيف ليستر جاء ليدخل تحسينات على هذا الميكروسكوب، بعد أن أدخل «ليستر» عدسات مقعرة مستوية من زجاج

ظراني (ذي معامل انكسـار عال) متصلة بعدسات مقعرة من الـزجاج التاجي شديـد الصفاء ممـا حدّ من الانحـرافات وجعل الصـورة واضحة. حفـزّ هذا الميكروسكوب اللالوني «الآكرومـاتيك» الجديد رغبة الألمان الملحة في اكتشاف عمليات الحياة الجوهرية. وكـان «ماتياس شلايدن» Mathias Schleiden في عام ١٨٣١ هو أول من رأى (النواة الخلية). فهـذه الثقوب الغريبة في النسيج كانت ترى بالفعل في النباتات، وكان مارسيللو مالبيجي Marcello Malpighi قد وصفها في القرن السابع عشر بأنها «أكيـاس صغيرة»، وشبهها آخرون برغوة البيرة. وفي عام ١٨٠٩، قام ج ـ آر ـ تريفيرانوس ـ G. R. Treviranus بفصل الخلايـا مـن عشب الحوذان buttercup فـاكتشف وجـود جدار مـزدوج بين تقسيمات الخلايا، ومن ثم، فمهما كانت وظيفة الخلايـا فهي كيانات منفصلة عن بعضها البعض.

لم يمض وقت طـويل بعـد اكتشـافه النـواة داخل الخليـة قبل أن ينـاقش «شلايدن» هذا الاكتشاف مع زميله تيودور شوان «Theodore Schwann»، بعدها قـرر «شـوان» فحص كل أنـواع الأنسجـة المعـروفـة لـه، وقـد أدى بحثـه الميكروسكوبي المتعمق إلى حدوث تغيير جـذري في مفهوم أصل المرض. وجاء في كتابه الـذي صدر في عام ١٨٣٩ «أن كل أنسجة النباتـات والحيوانات هي بـالضرورة الأنسجة نفسهـا، وأن هناك مبـدأ واحدا جـامعا فيها يتعلق بتطـور الأجزاء الأساسية في أجسـام الكائنات الحية مهما كانت مختلفـة، هذا المبدأ هو تكـوين الخلايا. . ومن الـلافت أن «شـوان» قام بعـرض كتابـه على الأسقف المحلي قبل نشره، خشية اتهامه بالهرطقة.

وقد لاحظ «شوان» خلال أبحاثه أن الخلايا تتجمع في مجموعات مختلفة في الأنسجـة المختلفـة، فهي في الـدم، والأوعيـة الليمفـاويـة خـلايـا مستقلـة ومنفصلة. وفي الغـلاف الخلوي في النبـات والحيوان خـلايا مستقلـة، لكنها موجودة في مجمـوعات. وتلتحم الخلايا في العظام بمادة مـوجودة بين الخلايا.

وتكون الخلايا ليفية في الأوتار التي تربط العضلات بالعظام والأنسجة المرنة. ولكل خلية حياتها المستقلة ذات الوجود المستقل داخل خلية أخرى أو بالقرب منها، وذلك من خلال تمييز للمادة الأساسية المشتركة. واكتشف «شوان» Shwann خلال أبحاثه في الخلايا، أن الحياة ليست حياة نفسية، تجليا لفكرة ما، إنما هي حياة مادية.

وفي عام ١٩٣٩ ــ وهو العام نفسه ــ وجد التشيكي «بوركينجي» J. E. Burkinje. في مبيض حيوان، وخلايا جنين، مادة شبه هلامية، أطلق عليها اسم «بروتوبلازم» أو مادة تسمح بكشف الحياة. وجد في هذه المادة نصف الصلبة ونصف السائلة، وجد فيها الذرات الأولية للجسم العضوي الحي. فهل ياترى، هذه الذرات الأولية هي موطن الحياة نفسها؟. وانطلاقا من هذا التساؤل أخذ الباحثون يدرسون «البروتوبلازما» بنهم شديد. وفي عام ١٨٤٦، وجد «كارل فون بير» Karl Von Beer عند ملاحظة انشطار كائن بحري (قنفد البحر)، أن الخلية قبل انشطارها انقسمت بالفعل إلى نصفين. وفي عام ١٨٥٢، أعلن «روبرت ريمارك» Robert Remark مقولته الشهيرة: (إن كل الخلايا تخرج من خلايا أخرى).

لكن الرجل الذي نقل نظرية الخلية إلى أنضج وأكثر المستويات العلمية انتصارا، هو العالم الألماني «رادولف فيرشوف» Rudolf Virchow الذي عرف باسم «بابا الطب» «Pope»الألماني، نظرا لتأثيره غير العادي في كافة العلوم. كان «فيرشوف» في شبابه المبكر رجلا راديكاليا، انخرط في الثورة الألمانية ١٨٤٨. ولا شك أن مؤلفاته وضعت مهنة الطب الألماني على أول طريق الفسيولوجيا التجريبية.

ركز «فيرشوف» في أبحاثه على منطقة كل خلية ونواتها. اكتشف أن بعض الخلايا متخصصة في إنتاج اللعاب، والأخرى في المواد الملونة، وغيرها في إنتاج الأظافر، أو العدسات كما وجد أيضا أن هناك مجموعة من الخلايا متخصصة

في إنتاج الغضاريف والعظم، وربط الأنسجة والأوعية الدموية والألياف العضلية. قام «فيرشوف» أيضا بفحص النشاط الخلوي (أي النشاط المتعلق بالخلايا) في الالتهاب الوريدي، وزيادة عدد كرات الدم البيضاء، والجلطة الدموية، وتلوين الدم، والالتهابات، والأورام. وكلما تعمق «فيرشوف» أكثر في البحث، ازداد اقتناعه بأن المرض هو ظاهرة تهاجم الخلية فتجعلها تتضاءل وتقوم بوظيفة أخرى مختلفة تصل - على سبيل المثال - إلى درجة إنتاج الصديد. وفي ذلك يقول «فيرشوف»، «. . نحن لا نستطيع أن نصل إلى أبعد من الخلية، إنها الرابطة الموجودة باستمرار في السلسلة العظيمة من التكوينات التي تعتمد على بعضها البعض، وتكون جسم الإنسان»، وهكذا قدم «فيرشوف» رؤية كاملة جديدة للمرض والصحة، والعلاقة بينهما من خلال ملاحظات غيرت نظرة مهنة الطب لكافة أوجه ممارساتها. ومن بين ما قاله «فيرشوف»: «إن موضوع العلاج ليس هو الأمراض، إنما هو ظروف الحالات المرضية. فنحن نهتم في كل مكان بالتغيرات التي تحدث في أوضاع الحياة وظروفها، وهذا هو الشيء نفسه بالنسبة للمرض. فالمرض ماهو إلا الحياة في ظروف متغيرة». وأضاف «فيرشوف» وهو يقدم بحثه إلى رؤسائه من السياسيين الذين يحكمون حكما مطلقا، متعمدا مجاملتهم قائلا: «إن الجسم الحي هو مجتمع من الخلايا الحية، مثل دولة صغيرة منظمة تنظيما جيدا»،

ومما لا شك فيه أن التطور التقني قد عزز الخطوات المتقدمة في اتجاه بحث البنيان العميق للجسم، بعيدا عن التعامل مع المريض، وهو في حالة وعي كامل. وقد بدأت إنجلترا المتقدمة صناعيا في أوائل القرن التاسع عشر، تهتم اهتماما كبيرا بعلم كيمياء الهواء المضغوط Preumatic Chemistry، فقامت محاولات مختلفة لاكتشاف مكونات الهواء. وخلال تلك المحاولات التي قام بها كل من لافوازييه Lavoisier و«بريستلي» Priestly والتي اشتملت على تحديد الغازات التي تخرج عند احتراق مواد معينة. استطاع الباحثان فصل

أكسيد الأزوتوز nitrous oxide (غاز الإضحاك). وفي عام ١٧٩٨، استنشق هـذا الغـاز أحـد مسـاعـدي دكتـور «تـومـاس بيـدوس» في معهـد الغـازات المضغوطة، ويدعى «همفري ديفي» Humphry Davy، وعندما أصبح فيما بعد أستـاذا محاضرا في المعهد الملكي بلنـدن، ألقى «ديفي» عددا من المحـاضرات حـول هـذا الغاز «الغـامض الغـريب» الـذي يسبب الإضحـاك. ورغم رأي «ديفي» نفسه حول إمكان الاستفادة بهذا الغاز في الاستخدامات الطبية، فإنه شاع استخدامه على نطاق واسع في المهـرجانات والحفلات، وأطلق عليه اسم «الأثير المرح» نظرا لتأثيره الضاحك على من يستنشقه.

لكن أول استخدام طبي لهذا الغاز تم على يـد الطبيب الأمريكي «كروفورد ويليـام لـونج» Crowford William Long الذي كـان هو نفسه مـدمنا مثل مرضاه. وكان «لونج» Long طبيبا ممارسا في مقاطعة جيفرسون بجورجيا، وقد اعترف ذات مـرة بأنه جـرب استنشـاق هذا الأثير وكـان هـو أول من اكتشف تأثيره التخديري عندما أزال ورما من رقبـة أحد المرضى الذي كان قد استنشق هذا الغاز.

أما أول عملية تتم على مرأى من الجمهور، فهي التي أجراها في ١٦ أكتوبر عام ١٨٤٦ الـدكتور «جـون كولينـز وارن» Jhon Collins Warren الطبيـــب الجراح في مستشفى «ماسـاشوسيت العام» في ولايـة بوسطن، عندمـا أزال هو الآخر ورمـا من الرقبة. وقـد نجحت هذه العملية نجاحـا باهرا. وسرعـان ما انتشر خبر هذه الجراحـة في إنجلترا. بعدهـا أجرى «روبـرت ليستون» Robert Liston في ديسمبر من العـام نفسه ــ وهو من أوائل الجراحين البريطـانيين في مستشفى كليـة طب الجامعة ــ عملية بتر سـاق لأحد الجزارين يـدعى فريـد تشرشل، بقطع الجزء مابين الركبة وعظمة الفخذ. وقد لاحظ هذا الجراح لأول مرة في حياتـه العملية، أنه استطاع أن يأخذ الوقت الكـافي في إجراء الجراحة، وقال كلمتـه المشهورة «هذا الرجل تجنـب ضربات التنويم المغناطيسي الـزائفة

وبعـد عـــام آخـر، استخـدم الجراحــون إلى جـانب «غـاز الآزوتــوز» غـاز «الكلوروفورم» أيضا كغاز مخدر.

وهكذا انتهـي عهد الجراحـات الكبيرة كتجربة مـؤلمة يتوفى فيهـا المريض في معظم الأحيان من الصدمة أو من الألم المبرح أثناء اجـرائها أو بعدها. ليس هذا فقط، بل أصبح الجراح قادرا على القيام بمحـاولات أثناء تخدير المريض، كانت من قبل بعيـدة عن مجرد التفكير فيهـا، مثل عمل فتحـات أوسع في القفص الصدري أو البطن. وكـانت مثل هذه العمليـات حتى ذلك الوقت تنتهي دائما بالوفاة. وهكذا نقلت المواد المخدرة الطب إلى مرحلة جديدة متقدمة.

ومادام الأطباء في تلـك الفترة قد أصبحوا أكثر استعـدادا لإجراء عمليات جـراحيـة، كان من الطبيعـي أن يزداد اهتمامهم بـاكتشـاف المزيـد عن جسم الإنسان الذي أمكن إجراء عمليات جراحية فيه قابلة للشفاء. كذلك نشطت التكنولوجيا الطبية، فأصبحت إبر الحقن تحت الجلد متاحة من عام ١٨٤٠. وجـاء «جون هـاتشينسـون» Jhon Hutchinson عـام ١٨٤٤، ليطبـق فكـرة «جيمـس وات» James Watt في قياس «الطـاقة الحيويـة» في تنفس الشباب الأصحاء. تبع ذلك جهـاز تسجيل الموجات الـ Kymograph الذي اخترعـه «كارل لودفيج» Karl Ludwig، ليسجل ضربات نبض القلب في رسم بياني. وتزايـد منذ عـام ١٨٥٠، إمكان التصـوير لتسجيـل البيانـات الإكلينيكية. كذلك تـوصل «كارل فيرورد» Karl Vierord إلى وسيلة تسجيل ضغـط الدم من خلال قياس الثقل المطلوب لإعاقة النبض عن رسغ اليد.

ولا شك أن وجود المواد المخـدرة، كان أكثر ما شجع تقنيـة علم المناظير. فقد جعـل الأثير (غاز الكلوروفـورم) الآلام الشديـدة التي تهاجم المريض في مثل حالات فحص المستقيم أكثـر احتمالا ـ وفي عام ١٨٥٠، حدث تطـوير لمنظـار فحص الأذن، فأمكن فحص الأذن من الداخل. وقـام «هيرمان فـون هلمهوتز» Herman Von Helmhotz، بدراسة المحاولات المختلفة التي تمت

للكشف على قاع العين، ومن بينهـا محاولات جان بيركنجي Jan Purkinge ، الذي وجد أن شبكيـة العين تعكس الضوء. وضع «هلمهوتـز» مصدر الضوء على مستوى العين نفســه الذي ينظـر في منظار فحص قـاع العين الخاص به، وهكذا أمكنه فحص قاع العين.

وفي عام ١٨٥٥ ، استخدم مدرس أناشيـد إنجليزي يعمل في لندن، مرآة مـزدوجـــة عكس بها أشعـة الشمـس على الحنجـرة. وبهذا المنظـــار الجديـد للحنجرة، تمكن الجراحون من إجـراء عمليات جراحية في الأحبـال الصوتية. كـانت أول عمليـة من هذا النـوع تم إجـراؤهـا على أحد أفـراد الأسرة الملكيـة النمساوية، إذ تم بنجاح إزالة ورم صغير من الأحبال الصوتية بمساعدة لولب سلكي. وهكـذا حدثت على مـدى ذلك العقد من القـرن التاسع عشر عـدة خطوات متقـدمة في نظم الفحص الداخلي على المثـانة، والمهبل، والمستقيم، والمعدة. وأصبح الشعار الجديد: «لا تصدق شيئا دون أن تراه».

ورغم كل تلك التسهيلات والمساعدات التقنية الجديدة للطب الجراحي، فقد تولدت عنها مشكلة كبيرة. تمثلـت هذه المشكلة في زيادة عدد العمليات الجراحية، وتـزايد معهـا معدل الـوفيات، نتيجـة للأوضـاع الخطيرة التي كان الجراح يعمل فيها والتي يعيش بعدها المريض فترة نقاهـة. لقد كانت أوضاعا تفوق خطورتها خطر مشرط الجراح. وهذا ما وصفته «فلورنس نايتنجيل»:

في أوائل النصف الثـاني من القرن التـاسع عشر من خلال مـا شاهـدته في عنـابـر المستشفى وقت أن كـان العنبر الـواحـد يضم ٦٠ مـريضـا. جـاء في وصفها: «الأرضيات من الخشب العادي، مشبعـة بالمواد العضوية، والحوائط من البلاستر المشبع بـالشوائب. والنوافـذ مغلقة لعدة شهور بهدف التـدفئة. والجدران تنضح بالرطوبة تغطيها الطفيليات النباتية».

وكان المرضى عـادة ينامـون على الملاءات نفسها التي نـام عليها من قبلهم شـاغلـو الأسرّة، وعلى المراتب المبللـــة التي لم تتغير على الإطـلاق. ووصفت

«فلورنس نايتنجيل» مرة أخرى في عـام ١٨٥١ ، الممرضات العاملات في تلك المستشفيات بقـولها : «كانت الممرضات كـالعاهرات، يأتـون بهن من الشوارع وهن سكـارى، ويواصلن ممـارسة تجارتهن في المستشفى، ولا يفعلن شيئـا إلا تقديم الدواء للمرضى إذا تذكرن ذلك».

وكـان الجراحون والأطبـاء لا يقـدمـون من المساعـدة إلا القليل، إذا كـان معظمهم يتجولون في عنابـر المستشفى واضعين على أنوفهم المناديل ـ ولم يكن هناك من الماء مايكفي للاغتسال، وغـرف العمليات ضعيفة الإضاءة وقذرة. وكانت المعاطـف التي يرتديها الأطباء المخصصة للعمليـات، هي نفسها التي يرتـدونها خارج المستشفى، وغالبـا ما تظل دون غسيل لمدة أشهر وهي ملـوثة بطبقة مجمـدة من الدماء. وأحيـانا كـانت النيران تشتعل في أحد أركان غـرفة العمليات. وعلى الأرض تمتص نشارة الخشب الـدم والطين من أحذية الطلبة القـادمين من الشارع مبـاشرة إلى غرفـة العمليات، وكـان الجراح في ظل تلك الأوضـاع يغامـر دائما بإجراء جـراحـات الكسور المركبـة فيتورط في شق جلـد المريض بكل ما يترتب عليه من خطر التلـوث، ومن ثم، كانت كوارث عنابر المستشفيات تتمثل في تسمم الـدم، ومرض الحُمـرة (بضم الميم)، وغرغـرينة المستشفى. وقد اشتهرت عبارة نمطية في ذلك الوقت تقول: «عملية ناجحة، رغم وفاة المريض».

وقد اختلفت وجهات النظـر حول كيفية انتشار العـدوى. كان هناك رأي يقـول، إن المريض يخرج نوعـا من الغاز غير المرئي، عبـارة عن أبخرة متعفنـة خـرجت بـدورهـا من مختلف أنـواع القذارة. ورأي آخـر يقـول، إن أي شيء متعفن إذا وصل إلى الجروح يسبب التلوث وينقل العدوى، وهـو الرأي الذي كان يكسب أرضا بصورة بطيئة قبل اكتشاف علم البكتريولوجيا.

ثـم جاء «إجنار سميلفايز Ignaz Semmelweis» من فيينا في العقد الخامس من القرن التاسع عشر، ليبين أن الطلبة المتحمسين لـربط العلاقة بين الظواهر

المرضية الجسمانية، بالحالات التي يجرون عليها ملاحظاتهم فيما بعد الوفاة، كانوا يعودون من غرف التشريح إلى عنابر المستشفى دون اغتسال، فينقلون العدوى إلى المرضى الأحياء. وحدث ذات مرة أن حث سميلفايز طلابه على غسل أيديهم بكلوريد الكالسيوم المعامل بالكلوروفيل قبل دخولهم عنابر المستشفى ومتابعة المرضى الأحياء، فلاحظ أن معدلات الوفيات في عيادته انخفضت بصورة ملحوظة.

على أية حال، لم تكن أسباب حدوث العدوى في ذلك الوقت قد عرفت بعد. وكانت عمليات شق الجلد في أجسام المرضى داخل العنابر تؤدي عادة إلى الموت خلال أسبوعين على الأكثر. أما أسلم شيء بالنسبة للمريض فكان إبعاده عن المستشفى بعد إجراء العملية بأسرع وقت ممكن.

تعددت المداخل المختلفة لحل مشكلة انتقال العدوى. فضل الألمان مدخل الهواء النقي، وقاموا أيضا بتجريب استخدام الضمادات المبللة بالماء البارد (المكمدات)، و(اللبخة الساخنة)، وكذلك وضع الماء بصورة مستمرة مع مكمدات الثلج. وإذا نظرنا إلى الأحوال الصحية في منتصف القرن نجد أنها كانت بالغة السوء. فإذا اعتبرنا معدل نسبة الوفيات في مستشفى طب جامعة لندن وهو ٢٥٪ نسبة معقولة، مقابل ٣٩٪ في جلاسجو، و٤٣٪ في أدنبره، يصبح معدل نسبة الوفيات في باريس وهي ٥٩٪ نسبة مفزعة.

وفي عام ١٨٢٩، شهدت أوروبا خارج مستشفياتها أحداثا فرضت اهتماما بالغ الحيوية والسرعة بآليات انتشار المرض. ذلك لأن مرضا جديدا غير معروف وصل إليها في ذلك العام. كان من أعراض هذا المرض حدوث إسهال شديد يستمر يومين أو ثلاثة ثم يشتد تدريجيا بصورة حادة، يصحبه قيء وآلام. هذا فضلا عن شعور المريض بالعطش المروع نتيجة للجفاف وفقدان السوائل من الجسم. ثم يتبع كل ما سبق آلام مبرحة في الأطراف والمعدة وعضلات البطن، بعدها يتحول لون جلد المريض إلى الرصاصي المائل للزرقة، ثم يموت المريض في الحال.

وصل هذا الـوبـاء الجديد المرعب والمختلف عن كل الأمراض التي عـرفتها واعتادت عليها أوروبا، وصل باريس وحصـد معه ٧ آلاف إنسان في ١٨ يوما فقط. وبعـد عامين وصـل نيويـورك، لكن أكبر محطـة توقـف فيها، كـانت بريطـانيا أكبر الـدول الصناعية في العـالم في ذلك الوقت، والتي كـانت مدنها المزدحمة بالسكان مركزا مثاليا لحضانة هذا الطاعون الجديد.

أثارت وفاة أول ضحيـة لوباء الكوليرا في ٢٠ أكتوبـر ١٨٣١، وهو مواطن إنجليزي يعيش في مدينـة ساندر لاند، أثارت المخـاوف من حدوث الفوضى والاضطـراب بين المواطنين الفقراء. لكن الـوبـاء لم يحترم مـركز الأشخـاص، حيث ضرب ضربته فأصـاب الأغنياء والفقراء معا. قتل الـوباء في أول عامين فقط منذ وصولـه أوروبا ٢٢ ألف نسمة، في هجمة مدمرة هـائلة على بلد غير مستعد على الإطلاق لمواجهته ومقاومته.

وكان تعداد الشعـب البريطاني منذ السنوات الأولى للثـورة الصناعية، أي منذ مائة عام تقريبا قبل الوباء، يزيد بمعدل ١٠٠ ألف نسمة سنويا. وكانت معظم هـذه الزيادة تـأتي من أولئك الذين وصلـوا أو ولدوا في المدن الصنـاعية الناميـة مثل جلاسجـو، ومانشيستر، وبـرمنجهام، وليفـربول، ولنـدن. وقد شجع معـدل الهجرة المتـزايـد إلى المراكـز الحضرية على إقـامـة المباني السريعـة الضعيفة غير الصحية لسكنى العمال الزراعيين المعتـادين على الحياة البدائية في الريف، وكان لابد من بناء المنازل بـالقرب من المطاحن والمصانع لتوفير الوقت وتجنب السفر إلى أماكن العمل. لهذا لم تتمكن المصانع والمطاحن من البدء في التشغيل قبل بنـاء المسـاكن. وبالفعل تمت إقـامـة منـازل العمال بالقـرب من مناطق العمل على قـدر المستطاع. وفي ظل تلك الظروف تم بنـاء المنازل التي تحتوي على عديد من الشقق التي تتكـدس فيها العائلات. ومع الحاجة الماسة لسرعـة البناء، استغنـوا عن دق الأساسـات، وأخذوا يجمعـون ويخزنون مـواد البناء الضعيفة لاستخدامها في بناء دعامات المباني.

وكان تصميم المساكن الجديدة في بداية الأمر، على غرار منازل القرية، لكل أسرة منزل أو نصف منزل. غير أن موجة الأعداد المتزايدة من السكان سرعان ماغيرت ذلك النظام ـ ولما كانت الأراضي المجاورة للأنهار والقنوات قد نفدت، وأخذ المهاجرون من الريف يتدفقون على المدن الجديدة، انتشر وشاع نظام تأجير الغرف المفروشة من الباطن.

وعلي حين أخذ الأغنياء ينتقلون إلى الضواحي الحديثة، كان الفقراء يحتشدون في قلب المدن. وكانت المباني الشعبية الجديدة قد بنيت حول مساحة دائرية من الأرض الفضاء، يوجد في كل منها بئر واحدة غالبا للحصول على المياه، تظل القذارة فيه دون أن تنزح في معظم الأحيان. وكانت قطعان الخنازير تعيش أيضا في تلك الأفنية وسط روثها. وتتجمع المياه الآسنة وسط هذا الفناء الذي تحيط به بيوت السكان، فضلا عن الفضلات والقمامة وبقايا الطعام التي تلقى من النوافذ للخنازير، أما الناس الذين بلا مأوى، فكانوا هم أيضا يعيشون في تلك الأفنية. وعندما هاجمت الكوليرا مدينة ليفربول، كان عدد الذين يعيشون في تلك الأراضي الفضاء غير الآمنة، لا يقل عن ٦٠ ألف نسمة، كانت حياتهم لا تقل سوءا عن ٤٠ ألف نسمة يعيشون في سراديب تحت الأرض، يضم كل سرداب منها ١٢ فردا في ظروف من الذل الإنساني يفوق الوصف.

كان الناس يحصلون على المياه من طلمبة واحدة تعمل عادة ساعة أو ساعتين يوميا، باستثناء يوم الأحد. وللحصول عليها كانوا يتقاتلون رغم عدم نظافة المياه بما تحتويه من القاذورات التي تحملها مياه الأنهار ومواسير المجاري الملوثة، وعندما ضربت الكوليرا ضربتها كانت كل الأنهار الرئيسية ملوثة بالمياه القذرة التي تصبها المطاحن والمصانع أو مياه المجاري. أما مجاري المدن الكبرى فكانت في الأصل عبارة عن شكل مسطح مبني بالطوب، صممت في الأساس لاستقبال المياه الزائدة في أوقات الفيضان. وكانت فضلات

الإنسان تخزن في مراحيض جافة يتم نزحها على فترات. ومنذ عام ١٧٥٠، مع زيادة استخدام خزانات المياه الأكثر صحية، وجدت فضلات البشر طريقها بصورة سريعة عبر نظام المجاري بكميات متزايدة. ولم يكن هناك قطاع في المدينة محصن ضد المرض، حتى منطقة بلجرافيا Belgravia الراقية في لندن، لم تكن أقل «نتانة».

ولقد بلغ سوء مستوى الصحة العامة في تلك الأفنية التي تحيط بها البيوت الشعبية، حدا مرعبا، نظرا لضعف صحة سكانها، فمعظم الأسر كانت تعاني بصورة مزمنة من نقص الغذاء. وتسبب الرطوبة لهم أمراض الروماتيزم والصدر. وكانوا تحت ضغط تلك الظروف الاجتماعية، مضطرين إلى استخدام الأسرّة نفسها، وشاعت العدوى والزنا بين المحارم. وكان الرجال والنساء والأطفال يعملون إلى درجة الإنهاك مع معدل سرعة التكنولوجيا، حيث يمتد عملهم ساعات طويلة في ظروف غير صحية، يتنفسون فيها هواء قذرا رطبا بين ماكينات مفتوحة كثيرا ما تقطع بصورة مرعبة يد العامل الواقف عليها لتشغيلها.

وبالمثل، كانت الأحوال في المناجم مرعبة أيضا، تتمثل في صورة البنات بأعدادهن التي تربو على ثلاثة آلاف فتاة، وهن يحملن ويجررن الفحم على ظهورهن لمدة ١٢ ساعة يوميا في ظروف من الوحشية، والفجور والبذاءة. كانت تلك الفتيات الصغيرات يقاسين من مضايقة الرجال أصحاب المناجم الذين يعملن عندهم. وعندما ينتهي يوم العمل الشاق، لا يستطعن عمل أي شيء آخر بعد الإرهاق والتعب، سوى الارتماء على سرير قذر مزدحم، أو على الأرض. وكانت الأجرة تدفع لهن أسبوعيا. ومع النقص في تداول العملات الصغيرة، وافق أصحاب البارات والفنادق الصغيرة على دفع هذه الأجور من أموالهم، لأن العمال كانوا يميلون إلى إنفاق معظم أجورهم في تناول الخمور. وحتى لو أراد الفقراء استثمار ماتبقى لهم من وقت فراغ في عمل آخر، لم تكن

لجماهير الحضر الأميين، في غياب النـوادي أو الرياضة المنظمـة. ومن ثم ضاع معظم دخلهم في شراء وتناول الخمور، ودفع التأمين على مراسم الدفن.

وعنـدمـا أصـابت الكـوليرا إنجلترا في خـريف عــام ١٨٣١ ، تم اتخاذ استعدادات سريعة لكنها غير كـافية، في الوقت الذي كان فيه الـوباء يزحف بطيئـا في اتجاه البلاد. أنشأت الحكـومة وزارة الصحـة في ٢١ يونيـو ١٨٣١، كأول محاولـة فعليـة تقـوم بها الحكـومـة للتحكم في الصحـة العـامـة للشعب الإنجليزي. كذلك تشكلت في كل مدينة وقرية إدارة محلية، وتم تقسيم المدن إلى أحياء، وأقيمت بنـايات خاصة لعـزل ضحايا الوبـاء. وعلى الرغم من أن تلك البنـايات قـد تحولت إلى منـاطق للعـزل الصحي، فإنها فشلت في وقف انتشار المرض. أمـا المنازل التي أصيبت بـالعدوى، فكـانت ترش بمادة الجير لتطهيرها، وترك نـوافذها وأبوابها مفتوحـة لعدة أسابيع، وكان ضحايـا الوباء في بعض الأحيان ينقلون بالقوة إلى بيوت العزل الصحي.

لكن هذه الاستعدادات أثبتت أنها غير كافية على الإطلاق. فقد تركز الخطأ الأساسي، بالإضافة إلى عدم فهـم المرض في حد ذاته، في عدم قدرة السلطات المحلية المسـؤولة على اتخاذ الإجراءات الصحيـة لحماية مجتمعـاتها. والمعروف أن جمعيـات تحسين الصحـة قد تكـونت في منتصف القـرن الثـامن عشر، غير أن تضارب الاختصـاصات والمصالح الخاصـة فيما بينها، جعل من الإصـلاح أمرا مستحيلا. وبالمثل كان الفساد المتوطن في المجتمع الحضري في ذلك الوقت من أسبـاب استحالـة الإصلاح. وقيـل وقتها، إن الاعتماد المالي الـذي كان في يـد المسؤول عـن نظافـة شوارع نيو يـورك وحدهـا في أوائل القرن التـاسع عشر بلغ مليون دولار استخـدمها في تقديم الرشـاوى. لكن المشكلة الرئيسيـة ـ في واقع الأمر ـــ تركـزت في فشل السلطات الحكوميـة في تقديـر حجم التصنيع وسرعة حركة الانتقال إلى المدن. وتسببت شراهة الطبقـة النامية ذات المصالح الخاصة والتي انتهزت فرصة التوسع في المصانع في مزيد من الفوضى

ومع كل ما سبق، فإن الاضطرابات التي عمّت بريطـانيا أثناء وبعد كارثة وباء الكـوليرا الذي ضربها في مقتل عام ١٨٣١، أيقظت البلاد على حـاجتها العـاجلة إلى إحـداث تغيير اجتماعي. لذا، تمت الموافقـة في العام التـالي على إعـادة تشكيل البرلمان في ظل منـاخ الخوف العـام الـذي سـاد البـلاد. ورأت الطبقة الـوسطى القوى الفوضـوية والاشتراكية والملحدة في الشـوارع، ولكنها فشلت في أن ترى علاقة مايجري بالتأثير الحتمي لعمليات التصنيع. وبصرف النظر عن الاهتمام بأوضاع تشغيل الأطفال، فقد ساد شعور عام بأن الصناعة قـد أفادت الجميع. وكـان الاعتقـاد وقتذاك أن الخطأ يكمن في طبيعـة وخلق الطبقات الدنيا من المجتمع، وفي بيئتهم المتسمـة بالجهل والانحطاط. لذلك لجأت اللجـان الجديـدة التي تكونت مع الإصـلاح البرلماني إلى التماس العـون والتـوجيه من المصـدر نفسـه الذي استعـانت بـه مهنة الطب في بـاريس قبل عشرين عاما، وهو الإحصائيات.

ومنـذ ذلك الـوقت تم استخـدام علم الإحصـاء في دراسـة الـواقع الفعلي للسكـان. فأخـذت الإحصـائيـات تقـدم وسيلـة السيطـرة على الجماهير غير المنتظمـة، خشية حـدوث الفوضى والاضطـراب. وعلى الرغم من العبـارات الورعـة عن تجنب الفقـر، والرذيلـة، والمرض، والبذخ وغيرها مـن العبارات، أصبح هدف الإنجليـز، مثل هدف الفرنسيين من قبل، هـو إيجاد الإجراءات الفعـالـة للسيطـرة على المجتمع. ومن ثم، كـان من الضروري عـزل العقـول المسممة بعـدوى الأفكار الثورية قبل أن تنتشر. بل أكثـر من ذلك، فإذا كان الطب قادرا على تقـديم القليل من المساعـدة في مقاومة الكـوليرا، فإن الأرقام تستطيع على الأقل توضيـح حقيقة الموقف على وجه الـدقة. لـذلك تم إعداد التقارير الإحصائية بالفعل.

قام «وليام شادويك» William Chadwick سكرتير «جيرمي بنتام» Jermy Bentham أعظم الإصـلاحيين في ذلك الـوقت، قـام بإعـداد أكثر التقـاريـر

الإحصائية شمولا. وبعد الاضطرابات التي حدثت في عام ١٨٣٤ ، طلب أعضاء لجان إعانة الفقراء من شادويك، بحث حاجة البلاد إلى وضع نظام للإصلاح التشريعي، وبالفعل بدأ «شادويك» يوضع تنظيم جديد عرف باسم «الاتحاد» بدلا من لجان إعانة الفقراء. شمل التنظيم الجديد كل التسهيلات التي كانت السلطات المحلية تقدمها داخل ملجأ موحد يضم المشردين والأيتام. وقد وفر هذا النظام آلية يسهل إدارتها بصورة أكبر، على الرغم من السلطات والنفوذ المبالغ فيها والتي منحها الاتحاد الجديد للرؤساء المكروهين الذين يديرون تلك المؤسسات.

وفي عام ١٨٣٦ ، تم تأسيس الإدارة العامة للتوثيق التي تقوم بجمع البيانات بصورة إجبارية، عن تواريخ الميلاد، والزواج، والوفيات، لتقديم تقرير سنوي عنها إلى البرلمان الإنجليزي. وقد أشرف على تلك البيانات رجل الإحصاء «وليام فار» William Farr ، وهو ابن أحد مزارعي شروبشاير Shropshier الفقراء، والذي درس في كلية طب جامعة باريس. وكان إيمان «فار» العميق بأهمية الأرقام ودورها في مساعدة الإصلاحيين، سببا في أن ترك أثرا لا يمحى في حياة الغرب الحديثة. ومن أقواله المأثورة «هناك علاقة يقينية بين قيمة الحياة، ومايقدم لها من عناية للمحافظة عليها». ظل «فار» يبحث عن القوانين التي تحكم الحياة، شأنه في ذلك شأن أقرانه المعاصرين من المؤمنين بنظرية «نيوتن». كان «فار» مقتنعا بأن الحياة والموت يتبعان أنماطا منتظمة، تماما مثل الكواكب، وردود الفعل الكيميائية التي تسيّرها قوانين قدرية حتمية. وقد وصل من خلال الخبرات التي اكتسبها من جمع البيانات اللازمة لجداول شركات التأمين، إلى ملاحظة أظهرت وجود استمرارية عددية في عمر الوفيات في ظل معطيات ظروف معينة من جيل إلى آخر.

أثبتت ملاحظات «فار» أن الأجيال تتعاقب وتطور طاقاتها الحيوية، وتصاب بالأمراض والاضمحلال الصحي على مدى مشوار حياتها، ووفقا

لقوانين ثابتة، وأن فناء الجسد، والمرض أمران ثابتان في ظل الظروف الواحدة، وتختلف باختلاف غلبة الأسباب المواتية أو غير المواتية للصحة.

لقد أعطى الانتظام في الحياة قوة لعلم الإحصاء. وأصبح اكتشاف قوانين الحياة هو اكتشافا لقوة التعامل الاجتماعي الذكي من أجل الخير المشترك للمجتمع كله. كان هدف «فار» من دراسة معدلات المواليد، ومعدلات الخصوبة، والوفيات، معرفة ما إذا كانت الأمراض المتوطنة تؤثر في تعداد السكان في مناطق بعينها، وتنتشر بالعدوى، أو تظهر بصورة متقطعة نتيجة أسباب قائمة تفاقمت بسبب حالة الجو، أو حدوث قحط، على سبيل المثال.

وعلى حين كان «فار» قد أعد جداوله الإحصائية، كان «شادويك» قد أجرى أول بحث رئيسي عن الأحوال البيئية التي سيجد الطبيب «فار» فيها الأمراض متفشية. وكتب «شادويك» تقريرا عن الحالة الصحية للقوى العاملة في بريطانيا العظمى، نشره في عام ١٨٤٢، أصاب الطبقة الوسطى البريطانية اللامبالية بصدمة في الصميم. فقد كشف هذا التقرير الذي ارتكز على بيانات من ٥٥٣ مقاطعة على امتداد إنجلترا كلها، مدينة مدينة، مدعما بالوصف والإحصائيات، والصور والخرائط، كشف بدرجة تفوق الخيال، حقائق عن المرض، والعدوى، وحجم وفيات الأطفال، وحالات الترمل واليتم.

أثبت هذا التقرير فيما لا يقبل الشك، أن سوء الصرف الصحي، ومياه الشرب الملوثة، والقاذورات أدت - جميعها - إلى انخفاض متوسط عمر المواطن الإنجليزي بما لا يقل عن عشر سنوات، وأن آلاف الصبية يجوبون الشوارع يمارسون الشحاذة أو يعيشون على الدعارة، وأن البلاد في طريقها إلى الثورة. ولاحظ أيضا أن متوسط عمر الوفاة بين عامة الشعب لا يزيد على ٣٤ عاما، ويموت التجار في سن الثلاثين، ولا يتوقع أن يعيش العمال أكثر من ٢٢ عاما، ويموت ثمانية أشخاص بالمرض، مقابل فرد واحد يموت بالشيخوخة أو نتيجة للعنف، ويموت الأطفال الذين لا تتعدى أعمارهم الخامسة في

مدينة صناعية مثل مدينة «مانشيستر»، بمعدل ثلاثة أضعاف أمثالهم في مدينة «سوري» التي تتماثل فيها فئة العمر للسكان تقريبا. وقال «فار» في تقريره:

«ونظرا لتكرار موت الأطفال في مدينة ليفربول بصورة مفزعة، تم ابتكار نظام خاص للتأمين، لتقديم «أكفان الموتى» والقيام بمراسم الدفن، ومن الصور المؤلمة حقا، أن الأم حين كانت تنظر إلى طفلها، كان يطلب منها أن تفكر في موته، وتستعد له بدفع التأمين لضمان الحصول على كفنه وليس لتوفير ملبسه».

قدم «فار» للمسؤولين عن الوقاية الصحية أداة علمية يتصدون بها للمشكلة، أطلق عليها اسم «بيوميتر» Biometer، أو جدول حساب الاستمرارية المتوقعة لحياة الإنسان، وكانت هذه الأداة ـ في واقع الأمر ـ عبارة عن جدول احتمالات الأعمار المتوقعة ومن نوع النماذج التي استحدثتها شركات التأمين لتحديد نسب أقساط شهادات التأمين على الحياة وتطور هذا الجدول، وأخذ صورة أفضل في عام ١٨٢٥ على يد «توماس أدموندز» Thomas Edmonds الذي أصبح فيما بعد خبيرا في شؤون التأمين في شركة التأمين العامة والقانونية الجديدة. أوضح توماس أن معدل الوفيات يتغير بانتظام على مدى الحياة في مراحل ثلاثة. انخفض معدل الوفيات في مرحلة العمر من (٦ أسابيع إلى ٩ سنوات) إلى نسبة ٤ , ٣٢٪، وفي المرحلة من (٩ سنوات إلى ١٥ عاما) ظل معدل الوفيات ثابتا عند حد أدنى، ومن عمر (١٦ عاما إلى ٦٠ عاما)، ارتفع معدل الوفيات بنسبة ٩٩ , ٢٪ سنويا، ومن سن (٦٠ حتى المهات) ارتفع المعدل إلى ٩٩ , ٧٪ سنويا. وقام «إدموند توماس» بتوضيح جدول نظري ارتكز على هذه «القوانين» التي قارنها مقارنة دقيقة بأعمال المسح الميداني الذي تم في المدن. كما بيّن أيضا أن أعلى نسبة وفيات في الخريطة البيانية، يمتد من مدينة بريتون إلى مدينة ليفربول، وكلما ابتعد الفرد عن ذلك الخط كان أكثر سلامة.

أدخل «فار» بعد ذلك تحسينات على إحصائية «إدموندز»، وذلك بعمل

إحصائية خاصة بمتوسط العمر المتوقع في إنجلترا، رتب فيها البيانات في سبع فئات تتضمن: سنوات العمر، وعدد الـذين يصلون لهذا العمر، وعدد الذين يموتـون في هذا العمـر، والنتائج المستخلصـة من أرقـام المجموعـات الثلاث السابقـة مثل معدل الوفيات، ومتـوسط عمر الإنسان في كل مـراحل العمر. استطاع «فـار» بجمع هذه الجداول معـا أن يزود مهنـة الطب بهذه الأرقام التي أسماها «القسـم الصحي»، وأرفقها بخريطـة صحية للمجتمع بشكـل عام. وكان تعريفه لعبارة «القسم الصحي» هو الذي تقع فيه وفاة ١٧ فردا فقط من كل ألف نسمـة، وما زاد على هـذا مرده إلى ما تـم اتخاذه من أسباب وقـائية. وأوضح أن هناك عـلاقة راسخة تربط بين عـدد الأحياء في المجتمع الطبيعي، والحد الأدنى لمتـوسط عمـر الإنسـان، وعـدد المواليد، والـوفيـات، ومعـدل الوفيات. فإذا اختلفت الأعداد في أي قسـم من تلك الأقسام تكون الأسباب الوقـائية هي التي تقف وراء هذا الاختلاف، ومن ثم ينبغي أن يعـرف الأطباء أين ومتى يصيبون الهدف ضد المرض.

بيد أن المشكلة التي واجهت الأطباء، كانت نقص الوسائل التي تمكنهم من تحقيق ذلك. وحتى عندما أظهرت أرقام «فار» واقعا صحيا شاذا ومثيرا، لم يتخذ أي إجـراء. فقـد حلل «فـار» بـالأرقـام أين ضربت الكـوليرا ضربتهـا العنيفـة، موضحا أنها لم تفرق بين طبقة اجتماعية وأخرى، أو حتى مناطق العزل الصحي. ولم يجد أيضا علاقة تربط بين عـوامل معينة مثل، أن يعيش الإنسان بالقرب من البحر، أو الثـروة، أو الموقع، أو السكن. لكنه بعـد أن تأمل الأماكن التـي كان ضحايا الكوليرا يعيشون فيها وارتباطها بنهر (التيمس)، اكتشف «فار» شيئا بالغ الغرابـة. اكتشف أنـه كلما زاد ارتفاع موقـع هؤلاء الضحايـا عن مستـوى النهر، تناقصت حالات انتقال العدوى. وبهذا اقتنع فـار بأن العفونة والرائحة الكريهة المنبعثة من النهر، كانت تسبب الكوليرا بصورة أو أخرى.

ومن الغريب حقا، أن الطبقات العليـا المذعورة، اتجهت بالفعل إلى الماء

كعلاج محتمل. وكان أحد المزارعين من سيليسيا Selesia يدعى «فانسينز بريسنيتز» Vincenz Pressnitz قد ابتكر في أوائل القرن، فكرة «جامعة المياه» الواقعة على جبال بوهيميا عند مدينة «جرافنبرج» التي أصبحت اليوم مدينة جيسنيك Jesenik في تشيكوسلوفاكيا. وكان مبدأ الصحة عنده قد نبع من فكرة استمرار بقاء الحيوانات في حالة صحية جيدة لأنها تستحم في المياه، فلابد إذن أن ينطبق ذلك أيضا على الإنسان، ولعل معرفة مدى نجاح هذا الرأي الجسور الذي أعلنه وكرسه بريسنيتز، يتمثل فيما يشار إليه في عصرنا هذا بوصفه «الرجل الذي كان لاكتشافه أكبر الأثر في تحسين حالة الإنسان الجسمانية والمعنوية، ربما أكثر من تأثير أي إنسان آخر منذ فجر المسيحية».

ومع حلول عام ١٨٣٩، كانت قائمة بريسنيتز التي سجل فيها اسماء «زبائنه» تضم «ملكا»، و«دوقا» و٢٢ أميرا وأميرة، و١٤٩ كونتا وكونتيسة و٨٠ بارونا وبارونة، و١٤ جنرالا، و٥٣٥ ضابطا كبيرا، وآخرين ممن كانوا أقل رعبا من الإصابة بالمرض. ولم تكن فترة العلاج في مصحة «جرافنبرج» Grafenburg فترة مريحة، فالمريض عليه أن يستعمل ملاءة مبللة بالماء، ويلتف في بطانية حتى يتصبب عرقا، ثم يأخذ حمام غطس، ثم حمام جلوس نصفي، ثم يدخل ويخرج من تحت «الدش» ثم يأخذ حماما للرأس ـ وكان العلاج لمدة يوم واحد يشتمل على جميع أنواع العلاج الذي يدخل فيه دائما استخدام الماء البارد. كذلك كان على المريض أن يشرب كميات كبيرة من المياه قبل الإفطار تتراوح مابين (٨ ـ ١٠) أكواب.

وكانت الإقامة في «جرافنبرج» تتسم بالانضباط والتقشف. فقوانين هذه المصحة كانت تمنع القراءة، والتدخين، ولعب الورق. ويذكر أن معظم المرضى الذين كان لهم نشاط غير أخلاقي كانوا مصابين بمرض الزهري. أما قاعة الطعام فكانت تضم أكثر من خمسمائة مريض يتناولون فيها وجبات مروعة للغاية على أنغام موسيقى عسكرية، بينما تمتزج رائحة الأبقار المنبعثة من

الغرف الأرضية بالهواء النقي الداخل من النـوافذ المفتوحة . وحيث كان الهدف من العلاج هو إحداث «أزمة جسـدية» تعمل على إخراج السميات من جسم المريض مهما حدث له من حالات حمى أو إسهـال ـ وهي حالات متكررة ـ إلا أنها كانت علامات تبشر بقرب الشفاء .

لهذا، لم يكن هنـاك منـاص من انتشـار فكـرة العـلاج بـالماء . ومع عـام ١٨٤٢ ، بلغ عـدد المؤسسات العـلاجية في كل أنحـاء ألمانيا (٥٠ مـؤسسة) . ومن بين راغبي العـلاج في «جـرافنبرج»، جـاء طبيبـان إنجليـزيـان بحثـا عن الشفاء . الأول «جيمس ويلسون» James Wilson الذي كان مصابا بالإمساك ، والثاني «جيمس جوللي» James Jully الذي كان محررا في إحدى الجرائد الطبية . كتب «جيمس ويلسـون» فيما بعـد ، أنه أخـذ أثنـاء فترة علاجـه ، (٥٠٠ حمام بـارد) ، و(٢٤٠٠ حمام جلـوس نصفي) ، وشرب (٣٥٠٠ كـوب مـاء) ولأن الطبيبين الإنجليزيين اقتنعا بهذا العلاج ، فقد تعـاقدا بعد عودتهما إلى إنجلترا ، على تأجير «الفندق الملكي» في مالفرن Malvern ، وهي منطقة مشهورة بآبارها ومياهها الصالحة للشرب ، وتحويله إلى مصحة للعلاج بالماء .

ومنذ عـام ١٨٥٠ ، أصبح العلاج بمياه مصحـة «مالفرن» مـوضة المجتمع الإنجليـزي التي جـذبت الشخصيـات المرمـوقـة مثل «ديكنـز» ، و«فلـورنس نايتنجيل» و«تنيسون» و«كارلايل» . كما صدر في تلك الفترة كتاب مجهول المؤلف تحت عنوان . . «ثلاثة أسابيع في مـلاءة مبللة» . وانتشرت موضة هذا العلاج في شمال جـــرافنبرج و«أوتلي» Otley ويـوركشير، مع استحـــداث حمام «الهواء المضغـوط» . وسرعان مـا انتشرت مراكـز العلاج المماثلـة لمركز «جـرافنبرج» ، في ماتلوك Matlock و«ديربي شاير» Derby Shire ، ومناطق مختلفة في اسكتلندا ، وكان من بين أفضل هذه المراكز، مصحة بلارني Blarney في إيرلندا .

ورغم أن فعالية ذلك العلاج لم تكن مـؤكدة ، فإنه غيّر فكرة الأوروبيين في العصر الفيكتوري عن المرض ، فجعلهم يواجهـون وباء الكوليرا الذي اكتسح

بلادهم على أوسع نطاق، وقد تحول المجتمع الإنجليزي بعد وباء الكوليرا إلى مجتمع مريض بالوسواس المرضي. وكاد الاهتمام بالصحة العامة واللياقة البدنية يصبح نوعا من جنون العظمة. وأصبح معنى المرض عندهم يرادف الخوف الشديد من الله. فإذا مرضت فأنت مرتكب خطيئة ما.

وقد كتب «هربرت سبنسر» Herbert Spenser أحد كبار فلاسفة ذلك العصر: «ربما كان نشر عقيدة أن المحافظة على الصحة واجب مهم، وأن أي خرق لقوانين الصحة يمثل خطايا جسدية، هو أسرع وسيلة تساعد الجسم والعقل ليكونا موضع رعاية متكافئة».

لقد تجسدت فورة اهتمام الإنجليز باللياقة الجسمانية، والتي أعقبت كارثة وباء الكوليرا، في ممارسة الرياضة البدنية. وقد ارتبطت هذه الرياضات غالبا برياضة «الصيد»، و«الرماية»، و«صيد الأسماك». ومن المعروف أن ممارسة الألعاب الرياضية قبل ذلك كانت مقصورة على الأطفال، لقضاء وقتهم في اللعب. لكن وباء الكوليرا جاء ليغير ذلك كله».

ومع ذلك التطور، نجد أن سلسلة «كتابي» من كتب الأولاد، قد ضمت في عام ١٨٥٥، رياضات «الرمي بالسهام»، ولعبة الشيش، والجمباز، والفروسية، بوصفها نشاطات علاجية قيمة. وبعد خمسة وعشرين عاما من ذلك التاريخ، تضمنت الكتب أيضا رياضات كرة القدم، والهوكي، والبيسبول، والجولف، والكروكيه، والبلياردو، والمبارزة بالسيف، والبادمنتون Badminton (لعبة تشبه التنس)، واللاكروس Lacross (لعبة شائعة في كندا)، والبولو، والملاكمة وفي كتاب الرياضات البريطانية والهوايات الذي ألفه «ترولوب» Trolope وصدر عام ١٨٦٨، أضيفت رياضة سباق الخيل، والتجديف، ورياضة اليخوت، وتسلق جبال الألب، وفوق هذا كله رياضة «الكريكيت».

لقد ابتدع الإنجليز المتمتعون بالوعي الصحي في العصر الفيكتوري،

اللاعب الـرياضي . . وكـان أول تجمع رياضي يتم عقـده في وولويش -Wool wish عام ١٨٤٩ . كما جـرت أول مسابقـات رياضيـة داخل الجامعـة في عام ١٨٦٤ . وكان «الفريد ويلز» Alfred Wills قد استطاع أن يأسر خيال الناس في عام ١٨٥٤ ، عندمـا تسلق قمة جبل «ويترنهورن» Witternhorn . كـذلك أضيف إلى القـاموس الـريـاضي في عـام ١٨٥٩ ، تعبير مستحدث هـو كمال الأجسام Callisthenics ، وهو تعبير يعني «القوة الجميلة» .

ومنذ ذلك الوقت أخـذت النظم والتقاليد الرياضية تبـدو أكثر النشاطات قيمة . وارتبطت الرياضة بمعـاني الفضائل والأخلاق المسيحية . واستخدم في وصفها عبـارات جديدة مثل : «مـراعاة القواعـد» ، و«هذا لا يليق» . وتحولت ممارسة الرياضة إلى اختبار لقوة الإنسان المعنوية بعد الجهد المرهق الذي يبذله . كما صارت أكثر الممارسات مثارا للإعجاب لما تمثله من فضائل .

وفي عام ١٨٥٣ ، بدأ طبيب يـدعى «جون سنو» Jhon Snow كـان يعمل خلال فترة وباء الكوليرا في منجم كيلنجورث ، بنـورث هامبر لاند ، بدأ يشك في أن عـدوى الكوليرا تنتقل عن طـريق الأيـدي التي تتناول الطعـام معا بعـد تلوثها من حالات الإسهال والقيء . وقـد تأكدت شكوك «سنو» عام ١٨٥٤ ، عندما قتلت فجأة مياه إحدى آبار لندن الـواقعة في «جولدن سكوير» وهي بئر معروفـة بمياهها النظيفة النقيـة ، قتلت ٦٠٠ مواطن من سكان المنطقـة ، فقد اكتشف الطبيب «سنو» أن هنـاك بالوعـة مجار تصب في هذه البئر وعنـدما تم سدّها سدا محكما ، وعادت مياه البئر نقية مرة أخرى ، اختفت المشكلة . وبعد ذلك بعامين أجرى الطبيـب «جون سيمون» Jhon Simon اختبـارات في تسع وحدات إدارية بمدينة لندن ، أظهرت أن معدلات الوفيات انخفضت بصورة هـائلـة في «لامبث» Lambeth ، لأن نظم مـواسير الميـاه الممتـدة إلى المنـازل تستخدم المرشحات الرملية .

وكـان «جون سيمـون» هو الـذي نجح في إقنـاع الجميع بتأييد إجـراءات

الصحة العامـة ، وهو الذي قدم مجموعة من الإصـلاحات شملت التوسع في نظـام المستشفيات ، فضـلا عن إصدار عـديد من القـوانين البرلمانية المتصلـة مباشرة بالموضـوع . وجدير بالـذكر أن من بين تلك القوانين ، قانـونا ينص على ضرورة استئذان المسؤولين في الـدولة لوضع الشروط الصحية اللازمـة ، بالنسبة لحقوق التسجيل في قيد الملكية الخاصة .

وقد تـأكد حـدس دكتور «سنو» في عـام ١٨٥٥ . فقد حـدث أن امتنعت شركـة واحدة فقط عن تنفيـذ ذلك القـانـون الأخير الذي كـان يهدف إلى منع شركات تـوريد الميـاه من نقل ميـاه نهر «التيمس» إلى الأراضي الممتدة الـواسعة لأنها مياه ملوثة . وكانت هذه الشركة هي التي تزود إحدى مناطق جنوب لندن بالمياه شارعا شارعا ، ولكن من خلال شركة أخرى تنفذ القانون . فإذا بالجانب الـذي تم تـزويـده بميـاه نهر «التيمس» الملـوثة ، بلغـت فيه نسبـة الـوفيـات بالكـوليرا ، عشرة أضعاف عدد الـوفيات في الجانب الآخـر الذي زودته بـالمياه الشركة الأخرى الملتزمة بالقانون .

ومـا أن حل صيف عـام ١٨٥٨ ، حتى كـانت رائحـة نهر «التيمس» قـد أصبحت كريهة للدرجة التي أجبرت البرلمان الإنجليـزي على تأجيل جلساته . غير أن أعضاء البرلمان اتخذوا في النهـاية موقفا إيجابيـا باستصدار قـانون سريع يقضي بتجديـد وتطويـر نظام الصرف الصحي في لنـدن بأكملها . وبعـد هذا القانون باتت جميع مجاري لندن تمر داخل أنابيب لتصب في أعلى النهر على بعد أحد عشر ميلا داخل المجـرى بعيدا عن المدينة ، وعلى مسافـة تسمح للأمواج المتدفقة بأن تجرفها بعيدا لتصب في البحر ، ومنذ ذلك الوقت ، اختفت الكوليرا بلا عودة ، مما أسعد المسؤولين عن الرعاية الصحية ، وإن ظل العلم حتى ذلك الحين يجهل أسباب هذا الوباء .

ومع مزيد من التقدم العلمي ، جاءت الأبحـاث التي أجراها أحد أساتذة جامعـة «ليل» Lille في عام ١٨٥٧ ، لتعمل على تشجيع مـزيد من البحث

والمناقشة حول أولئك الذين ينقلون العدوى بالملامسة. إنه لويس باستير Louis Pastéur الذي كان يجري أبحاثه حول التخمّر في اللبن والنبيذ، لكي يكشف ما الذي يجعل مذاقه حمضيا. أوضح «باستير» أن كل سائل يحتاج إلى عامل تخمر معين، ومن خلال أبحاثه رأى أن هذا «العامل» Agent حي ويجدد نفسه، وأنه يحتاج إلى مناخ دافىء وهواء لكي ينمو. وإذا تم منع الهواء عنه ووضع تحت ضغط حرارة شديدة لا يحدث التخمر للسائل. وتتوقف عودة التخمر للسائل على وجود الهواء الذي يحمل عامل التخمر. وعند هذه النقطة من الأبحاث، أعلن «لويس باستير» اكتشاف «الميكروبات» فهل يا ترى كانت هناك أيضا، عوامل «ميكروسكوبية» فاعلة محمولة في الهواء تنشر الوباء في المستشفيات والجماعات الأوروبية؟. تجيء الإجابة فيما أعلنه باستير عام ١٨٦٤، بأنه حفظ زجاجة محكمة الإغلاق لعدة سنوات بها لبن مغلي، فلم يتخمر اللبن، لأنه حفظها بعيدا عن الميكروبات السابحة في الهواء.

وفي العام التالي، أبدى أستاذ الكيمياء في جامعة جلاسجو، ملاحظة تتعلق بنظرية «الميكروب» الجديدة، عرضها على زميله الجراح «جوزيف ليستر» Joseph Lister، الذي طبقها فورا على عملياته في غرفة العمليات. والجراح «ليستر» هو ابن «جوزيف جاكسون ليستر» الذي قام بتطوير الميكروسكوب الأكروماتيك (اللالوني) منذ ثلاثين عاما تقريبا. وكان «ليستر» قد لاحظ أن قطيعا من الأبقار عندما أصيب بوباء في مدينة كارليزل Carlisle، قد شفي بعد أن أضيف إلى مياه شبكة المجاري الخاصة بالمدينة، حامض الكاربوليك (الفنيك). فهل قتل حامض الكاربوليك الجراثيم؟.

حذا «ليستر» حذو باستير، فحاول تطهير الجروح بوضع قطعة من الشاش المبللة بحامض الكاربوليك ومغطاة بغلاف رقيق من القصدير يمنع دخول الهواء. فماذا وجد؟ وجد أنه من بين احدى عشرة حالة من حالات الاختبار على الكسور المضاعفة (وهي أكثر الكسور خطورة)، لم تظهر سوى حالتين

فقط في المستشفى بهما تلوث، وبعـد هذه التجـربة قام «ليستر» بمعـالجة البيئة العامـة للمستشفى، وذلك برشها يـدويا بحامض الكـاربوليك، بعدهـا بدأ الجراحون يمارسون عملهم بعد أن يرشوا أنفسهم بغلالة من رذاذ الكاربوليك. أمـا طلاب الـدكتـور «ليستر» فقد اعتـادوا أن يقـولـوا قبل البدء في إجـراء أي عملية: «هيا نرش أنفسنا». وهكذا كانت هذه التقنية الجديدة، عملية ثورية في ميدان الجراحة والطب عموما. وكما كتب أحد تلاميذ الألمان:

«تنظر إليك البشرية اليوم بامتنان،
لما قدمته للجراحة من جميل،
والموت يرحل إلى مكان آخر في معظم الأحيان،
بعد أن يستنشق المعقم السعيد..»

هكذا استطاع النجاح الواضح لعمليـة التعقيم بحامض الكاربوليك، أن يقـرّب الطب كثيرا من عـالم الميكـروسكـوب المعملي، ثم إلى معـالجة المريض بـوصفه فـردا معنيـا في حـد ذاته. وانتهى تحكم المريض في تشخيـص حالتـه الخاصة، بعـد أن أصبحت كافة الجهـود توجه نحـو التحديد الميكـروسكوبي لأعضاء الجسم.

وحتى ذلك الوقت، كانت الخطوات المبكرة المتقدمة في مجال الكيمياء غير العضوية قد طبقت في التحليل العضوي، إذ تم التحليل الميكروسكوبي لمعظم الأنسجة البيـولوجيـة، والسوائل (الـدم ـ البـول ـ اللبن ـ العصائر المعـوية ـ الصفراء ـ اللعاب ـ المخاط ـ الدموع ـ العـرق ـ الصديد ـ السائل المفصلي ـ والسائل المنـوي). وجدير بالـذكر أن تحليل كل من الدم والبـول كان في تلك الفترة متقدما بصورة خاصة.

وفي باريس عام ١٨٤٣، كان جابرييل آندرال Gabriel Anderal، هو أول من قاد البحث العلمي في ميدان تحليل الـدم. قام آندرال بفحص خصائص الدم المرئية والميكروسكوبية والكيميائية، وهو الذي استطاع أن يحدد في عينات

الدم التي أخذها من عملائه المرضى والأصحاء، ما تحتويه من كرات صغيرة، ومواد ليفية، وماء، ومواد صلبة واستخدام التقنيات الإحصائية وصولا إلى المعدل العام للبيانات، وأكد العلاقة بين الأمراض المختلفة وحالة الدم ، كما استحدث صورة عددية لوظيفة الدم.

أما ألفريد بيكيريل Alfred Becquerel ، أحد معاصري «آندرال»، فقد اتبع النهج نفسه لدراسة البول. وبالفعل أمكن لألفريد، تحديد ٣٤ مكونا من مكونات البول كما أجرى اثني عشر اختبارا منفصلا حول وجود الجلوكوز. بعد ذلك اخترع «هيرمان فيهلنج» Herman Fehling كاشفا كيميائيا يمكن أن يظهر وجود مرض السكر.

ولا شك أن ذلك التطور الأخير قد حقق تقدما كبيرا في التحليل الكيميائي للجسم من خلال استخدام «عوامل كيميائية دالة»، وقد نال ذلك الإنجاز العلمي اعتراف العالم كله، من خلال النشاط الذي قام به «روبرت كوش» Robert Koch وهو طبيب ألماني كان مهتما اهتماما خاصا بمشاكل مرض الحُمرة «بضم الميم» الذي أصاب الحيوانات في مقاطعة «فولشتاين» Wollstein الواقعة في بروسيا . وانطلاقا من اهتمامه الشديد هذا، أنشأ كوش في عام ١٨٧٦ ، مزرعة ميكروبية من هذا المرض، خرج منها بعد التجربة بنتيجة تؤكد أن الميكروب ينتج بزيرات في أنسجة جسم الحيوان. البزيرات تحتاج إلى الدفء والأكسجين لكي تنتج ميكروبات، حتى لو ظلت مترسبة في الأرض لمدد طويلة بعد خروجها من أجسام الحيوانات المريضة.

استطاع «كوش» إنتاج ميكروب مرض (الحُمرة) من التربة الملوثة، فاكتشف في النتيجة النهائية أن الميكروب «المعين» يسبب مرضا «معينا». وقد نجح في ذلك لأن التقنية التي استخدمها في إنتاج عدد كبير من مزارع البكتيريا الصافية، كانت كافية لتشخيص المرض وعلاجه. كذلك غير «كوش» الطريقة التقليدية لإنتاج البكتيريا، وهي تنمية المزارع البكتيرية في

السوائل المغذية (مثل الحساء)، فأخذ ينتجها من مواد غير سائلة كالجيلاتين والمواد الغذائية التي يتم إلقاء البكتيريا عليها بوساطة إبرة معقمة من البلاتين. رأى «كوش» أن المزارع البكتيرية تنمو في «الوسط البكتيري في مجموعات منفصلة بدرجة كافية لتجنب التلوث. وبهذه الطريقة استجابت البكتيريا استجابة أفضل لتقنيات الصبغ Staining Techniques التي تطورت نتيجة لحدث وقع لـ «بول أرليش» Poul Erlich زميل Koch. كان ذلك في عام ١٨٨٢، عندما ترك «إرليش» ذات يوم، مزرعة بكتيرية ليلة كاملة فوق موقد دافيء، كانت متصلة بقليل من المادة المكتشفة حديثا وهي مادة «الإينيلين الملونة». اكتشف «إرليش» في صباح اليوم الثاني أن «صبغة الإينلين» قد لونت في المزرعة البكتيرية مجموعة «بكتيريا معينة» بصورة انتخابية، وتركت مجموعات البكتيريا الأخرى.

وفي العام نفسه، أعلن كل من كوش وباستير نتيجة أبحاثهما. أعلن كوش أنه استطاع فصل ميكروب «السل» (الدرن) ذلك القاتل الدائم الكبير، وأعلن «باستير» أن وجود جسيمات ميكروبية بالغة الصغر حاملة للمرض ومتحللة، هو الذي يخلق مناعة ضد نفس الميكروب. وهكذا استقرت نظرية أن المرض هو نتاج نشاط جسيم بالغ الدقة والصغر.

وتتابعت الاكتشافات السريعة. قام «كوش» بزيارة إلى الهند، وهناك فصل ميكروب الكوليرا في مزرعة بكتيرية نقية، فتبين أن المرض انتقل على قماش ملوث ومياه ملوثة. وفي عام ١٨٧٩، تم فصل ميكروب مرض «السيلان»، وفي عام ١٨٨١، تم فصل «المكورة العقدية»، وفي عام ١٨٨٣، تم فصل ميكروب «الدفتيريا»، وفي عام ١٨٨٤ ميكروب «التيفود» و«التيتانوس»، وفي عام ١٩٠٥، ميكروب مرض «الزهري».

وهكذا اكتملت الثورة الطبية. وفضلا عن اكتشاف آلية نقل المرض، فقد نشأ أيضا مفهوم جديد لدور المريض في المستشفى، ودور الفرد في المجتمع.

وحيث أصبح الطب ــ أكثر من ذي قبل ــ طبا علميا، بعد أن انتقل الاهتمام من سرير المريض، إلى المستشفى، ثم إلى المعمل، لذا فقد تضاءل تدخل المريض في تشخيص وعلاج مرضه حتى اختفى تماما. ونقل الأطباء أنفسهم إلى مستوى التخصص المستقل الذي تتطلب فيه الأبحاث الطبية مركزا مهنيا واجتماعيا أكبر بكثير من مجرد الممارسة الطبية. واستبعدت المستشفيات نظام التحليل بالظواهر المرضية. وأقيم في نيويورك أول معمل بكتريولوجي عام يقدم خدماته لجميع مستشفيات المدينة بما يجمعه من عينات يومية. وأصبح تقديم المريض منذ ذلك الوقت يتم من خلال الأرقام وخريطة درجات الحرارة، وصور الجروح، والإحصائيات.

كذلك أحدثت الثورة الطبية تغييرا في العالم الخارجي أيضا، وليس فقط داخل المستشفيات. فقد نجح الأطباء في التعامل مع الأزمات الوبائية التي جاءت مع القرن التاسع عشر، فيما يتعلق بالصحة العامة ثم بالتحاليل المعملية، إلى أن بدأوا يقومون بالأدوار الاجتماعية القديمة نفسها، التي كان ينفرد بها القسس والقضاة من قبل. وأصبح الطب رصيدا فريدا للرأي الموضوعي الذي تعنى به كل أنماط الواقع الاجتماعي. وإذا كانت شؤون الحياة قد دخلت دائرة اختصاص الطب بصورة أكبر وأكبر، بداية من المرض، إلى نقل العدوى، إلى الأوضاع المعيشية، والخروج عن المألوف، إلى المؤهلات المطلوبة للحصول على عمل، إلى التأمين، إلى التأثيم الإجرامي، فقد أصبحت المشاكل الاجتماعية أكثر تحديدا، بحيث أخذ الأطباء على وجه الحصر، يعالجون ما ينخرط منها في النواحي الطبية، وقد أصبحوا بصورة متزايدة ممثلين لسلطة الدولة.

ومع كل هذه التطورات التي باتت فيها الصحة بالنسبة للإنجليز في العصر الفيكتوري تمثل واجبا أخلاقيا، والمرض يعتبر خطيئة إهمال، أعطت تلك النظرة للصحة العامة، المصداقية للآراء الطبية حول الأمور التي لا تتصل

اتصالا دقيقـا بالمرض، مثل التمارين الريـاضية، والنظام الغـذائي، والسلوك العـام المتحضر أو السيىء. وهكـذا أصبح الانحـراف لـه سمـة طبيـة، ومع الوقت وجد الأطباء أنفسهم مخولين بسلطات لا يتمتع بها حتى مأمورو القضاء (رجال الشرطة).

ومع بدايـة القرن العشرين تم تبني التقنيات التي طـورتها مهنة الطب على مـدى مائة عـام مضت في سيـاق اجتماعي أوسع. وقد انعكس التغيير الـذي حدث في حـالة الفرد الجسمانيـة التي أصبحت خاضعة لمزيـد من العلاج غير المرتبط بشخص بذاته، والابتعاد عن دور المريض صانع القرار إلى دور المريض السلبي واختصـارها إلى عـدد من التحاليل الإحصـائية، ووضع قـوانين تجعل المريض شخصـا لا حـول لا ولا قوة، وغير مسمـوح لـه بالمنـاقشـة. ومن ثم انعكس كل هـذا على الحالة الاجتماعيـة للفـرد. وحيث انسحبت الفرديـة من الميـدان لتفسح المجـال للتنظيم على هدي الأرقـام، لـذا فقـد أصبح المجتمع سلبيا يمضي في طريق الشفاء، من أجل خيره وسلامتـه، سواء كان ذلك وفقا لرغبته أو حتى ضدها.



# الفصل الثامن
# أهل لأن يسود

ارتفعت أخيرا خارج مطار لوس أنجليس الـدولي، لوحة إعلانات، تعلن عن منتج جديد، تصف هذا المنتج بأنـه «جميل لأنه جديد». هكذا أصبحت الرغبة الشديدة في التغيير مسألة عصريـة تماما. فنحن نعيش اليوم عالما نتوقع فيه دائما أن يواصل العلم والتكنولوجيا الارتقـاء بنوعية الحياة المادية، كما حققا ذلك على مدى سنوات القرن الماضي.

ولقد بلغ معدل التغيير المستمـر درجة جعلتنا نلاحظ، أننـا إذا فهمنا شيئا ما اليوم فلا بد أن يغدو عاجلا أمرا عفا عليها الزمن. وما من شك أن تعطش الإنسان الشديد للحداثة، هو تعبير عن التفاؤل الذي يعكس الثقة في قدراتنا في السيطرة على الطبيعـة. فنحن اليوم نملك الوسائل التي تجعلنـا نتعامل مع العالم بشكل أفضل عن أي وقت مضى.

ومن ثم، فنحن نعيـش – دون شك – أفضل العـوالم الممكنــة. كما أننـا نشعر بصـورة أو بأخرى، أن التاريخ كـان دائما مجموعة متصلـة من الأحداث ذات المغـزى، تلخصت في نهايـة الأمر في كلمتين تعبران عن تقـدم الإنسـان هما: «عـالم اليـوم». ونحن نميل – أيضا – إلى النظـر في حيـاة أولئك الـذين عاشوا في الماضي، وإلى المجتمعات المعاصرة التي لم تصل إلى ما وصلنا إليه من تقـدم مادي بـاعتبارهم أقل ذكـاء منا. وانطـلاقا من هـذا الشعار ولأسبـاب مماثلة، نعتقد أن المستقبل سوف يكون بالنسبة لنا أكثر تقدما.

إننا نثق أيضـا في قدراتنا الخاصـة، ومعظمنا لا يـؤمن بالظواهـر الطبيعية

الخارقـة، إذ نحمل أنفسنـا مسـؤوليـة وجودنـا. ونحن وحـدنـا الـذين نقـرر مصائرنا، وكذلك كل ما على كوكبنا من أشياء. ألسنا نحن البشر، نمثل أرقى صور الحيـاة على هـذا الكـوكب؟. ومن ثم فنحـن ننظـــر من خـــلال هذا المركز المثـالي المعاصــر إلى اكتشـافات العلم غير المحـدودة بكل اتزان، إذ نثق في فضـول الإنسان غـــير المحـدود لفهم هذا الكـون، في ظل إدراكنا بمـدى اتساعه الهائل.

وتكمن الثقـة بالنفس التي يتمتع بها المجتمـع المعاصر، في إيمانـه بالتقـدم الـذي انتهى إلينا في العصـور الحديثة نسبيـا. فعلى حين كان الإنســان يتطلع دائما إلى تقدم طبيعة الحياة بصورة أخرى، نشأ ما يتوقعه في حاضره من حدوث هذا التقدم، نتيجة للأحداث التي شهدتها بدايات القرن التاسع عشر.

وعندمـا أصبح هذا الاحتمال جليا، بـدا لو أن كل شيء في هذا الكـون قد يتفكك إلى أجزاء. وكـانت نظرة الإنســان للكون في ذلك الـزمن، هي النظرة النيوتونية والمتمثلـة في أن هذا الكون له نظامه وتماثلـه. فقد خلق الله العالم في حركة دائمة، ووجوده المستمر برهان على توازن كل ما في الكون. وكما عبر عن ذلك وليـام بيلي William Paley رجل اللاهوت الإنجليزي بقـوله: «كان كل شيء في مكانه، كما كان هناك مكان لكل شيء».

لقد وجد هذا المعنى الذي ركز على التوازن في القرن الثامن عشر، تعبيرا عنه في الواجهـات الخارجية للعمارة المقامـة على النمط الباليديان «Palladian»، وفي رقة مـؤلفات «هـايدن» الموسيقيـة، وفي رسوخ لـوحات جـوشوا رينـولدز «Joshua Reynolds»، وفي التصوير الزيتي لـلأشخاص، وفي تنسيق حدائق شارلز بـريدجمان «Charles Bridgman». لقد عـاش الإنسان، وهـو الحيوان الاجتماعي، وجودا له نظـامه. وتدرج المجتمع الإنساني تدرجـا منسقا. وكان دافعـه وهـدفـه من الحيـاة المصلحة الـذاتيـة، ومـا تحقق بين البشر من عقـد

اجتماعي. أما بالنسبة للطبيعة، فإن افتقارها الظاهر للنظام، كان افتقارا مصطنعا، لأنه جزء من تخطيط الله الأعظم، والذي لا يعلم سره إلا هو.

ولكشف سر هذا التخطيط العظيم، بدأ شاب سويدي، باحث في علم التاريخ الطبيعي (الحيوان والنبات)، يدعى كارل فون لينيه«Karl Von Linné» اشتهر باسم مستعار هو «لينايوس» «Linnaeus»، بدأ هذا الشاب بوضع أول كتالوج للحيوانات والنباتات، أصدره باللغة اللاتينية تحت عنوان «الفلسفة النباتية» «Philosophia Botinica»، قام فيه بتصنيف كل النباتات وفقا لنوعها، وجنسها، وفصيلتها. اتبع لينايوس في ذلك نظاما ثنائي الحد، الأول يحدد نوع النبات، والثاني يحدد فصيلته. وقد قضى لينايوس معظم حياته في تدريس التاريخ الطبيعي في جامعة اوبسالا «Uppsala»، وكتب أعظم أعماله بعد قيامه برحلة استكشاف طويلة في شمال السويد.

كان الكون من وجهة نظر لينايوس كونا ثابتا لم يتغير منذ خلقه الله. وكان اهتمامه منحصرا في عدد، ورقم، ونسبة، وموقع الكائنات الحية التي قام بتصنيفها، لأهمية هذه البيانات في الكشف عن تخطيط الله الكامل والمركب. وكذلك تصور لينايوس الطبيعة في حالة توازن مثالي. ومن هذا المنطلق قدم توصية بإقامة حديقة حيوانات بها أقفاص، يضم كل منها زوجين من كل نوع من أنواع الحيوانات، بشرط أن تكون منفصلة عن الأنواع الأخرى، ودون أي تفاعل فيما بينها. فإن حديقة الحيوان هذه، من وجهة نظره، سوف تعيد إظهار ما كان عليه كوكب الأرض من أوضاع بعد خلق الكون مباشرة.

قضى «لينايوس» حياته في وضع أسماء كل جزء من أجزاء العالم الذي صممه الله. وكان أهم ما يراه ضروريا في هذا الخصوص هو تدوين الملاحظات، ووضع قوائم تتضمن خصائص كل جزء من هذه الأجزاء، حيث لا توجد آلية تغيير ينبغي بحثها، لأن الله لابد أن يكون قد صمم خلق

كل كائن عضوي حي بصورة كـاملة ودون أي خطأ منذ الأزل. ومن ثم كانت كل فصيلة من فصائل الكائنات ثابتة غير قابلة للتغير.

وعندما لاحظ «لينايوس» مايحدث لبحر البلطيق من هبوط بطيء، اعتقد أن «جنـة عـدن» كـانت في الأصل جـزيـرة تضم النماذج الأصليـة من أزواج الكائنات. وأن «آدم» أعطاها أسماءها الأصلية. وتصور «لينايوس» نفسه آدم الثاني الذي سيعطيها أسماءها مرة ثانية.

لاحظ «لينايوس» الاختلافات الظاهـرية بين الحيوانات المتوحشة والأخرى الأليفة والتي فسرها بأنها مجرد اختـلافات ظاهريـة مؤقتة. فالحيـوانات الأليفة تعـود سريعا إلى الطبيعـة بمجـرد إطـلاق سراحها. ولاحظ أيضـا أن التنـاغم الهارمـوني الأزلي في الطبيعـة يجسـده عدد ونماذج المخلـوقـات من الكـائنـات العضوية الحيـة. فلا يوجد من هـذه الكائنات العضويـة الحية الكثير جدا أو القليل جـدا. وهذا يبدو واضحـا في حد ذاتـه لأن الله منـزه عن الخطأ. ومن ثم، فإن خلق الله العظيم هو خلق كامل ومثالي.

ترك مؤلف «لينايوس» العمـلاق أعمق الأثر في دراسة التاريخ الطبيعي في كافة أنحـاء أوروبا. فقد أوجد أول مجموعـة عالمية من الكائنـات النباتية. بل أخذ «لينايوس» نفسه يتلقى مئات الفصـائل من هواة جمعها من كافة الدول. وأصبحت دراسة الطبيعة عبادة بين يـوم وليلة. ومع أوائل القرن التاسع عشر، كان القـس ويليام بيلي «William Paley»، قد سار على درب "لينـايوس"، وحقق كتابه في علـم اللاهوت الطبيعي أعلى المبيعات. وكانت آراؤه حول نظام الطبيعة والمجتمع عنصرا أساسيا للنظام الاجتماعي، فهو الذي قال مثلا: «إن كل الأشياء التي تبـدو موضوعة وفق تصميم لابد أن يكـون هناك من وضع لها هـذا التصميم، فقد تم تشكيل الكـون بمهـارة فائقـة بـدت فيها يـد «الخالق العظيم في كل كائن حي». كما لاحظ «بيلي» على سبيل المثـال كيف كان من

حسن حظ البشر، أن جـزئيات الضوء بـلا وزن وإلا كان تأثير أشعـة الشمس عليهم كارثة. ولعل هذه الحقيقة البسيطة تدل على رعاية الله وعنايته.

ولا شك أيضا أن نظـام الكون هـو أحد مظـاهر إرادة اللـه. لذا، فإن أي فعل تخريبي لهذا النظام يعتبر فعلا شريرا، لأن كـل شيء قد تم تصميمه وفقا لتدرج رتبته في هذا الكون، تماما مثل المجتمع الذي يعيش فيه قراء «بالي». إذ يجب أن يقنع الفقـــراء في مثل هـــذا المجتمع بنصيبهم مثـل الأغنيـــاء، لأن الاختلافات الكبيرة فيما بينهم هي تحقق للخطة الإلهية.

أثار الاهتمام بـالطبيعة مع اقتراب نهاية القرن الثـامن عشر، ردود فعل ضد الحياة الـرتيبة المنظمة، فها هي الطبيعـة كما هو واضح، طبيعة بدائيـة وحشية غير مروضة، يبدو الإنسان فيها وقـد انسلخ عنها. وهكذا أدى إخضاع العالم الصناعي الجديـد للنظام الصـارم، إلى اندفـاع رغبات النـاس الشديـدة نحو بساطة الحياة التي كانت قائمة قبل ظهور المدنية، والعودة إلى البدائية النبيلة. وسعى الرومانسيـون إلى التوحد مع الكون الـذي بدا ديناميكيا أكثر منـه ثابتا، فوضويا أكثر منه منظما.

وفي مؤلف بعنوان «التـاريخ الطبيعي»، أصدره فيما لا يقل عن ٤٤ جزءا، جورج لويس كومت دي بوفون «Goerge Louis Compte du Buffon» المشرف على الحديقة الملكيـة، تم إدخال تعديل مـدقق على الرؤية المنظمـة لهذا العالم. ولما كان بوفون دارسا أساسا للرياضيات والفيزياء، فقد رأى أن هناك حاجة لما هو أبعد من مجرد قوائم «لينايوس» المحدودة، من وجهة نظره. هناك حاجة إلى مجموعة من القـوانين العامة التي تتواءم معها الكائنات العضـوية الحية، والتي تسمح بـالحركة في حـدود ضيقة. كـان واضحا أن رؤيـة بوفـون للكون متأثـرة بنظـرية «نيـوتن» التي ساعـدت كثيرا على نشر آرائه على نطاق واسع في القـارة الأوروبية.

فإذا كان الإنسان هو الذي يقوم بعملية تصنيف الكائنات، فهي إذن - في رأي بوفون- عملية ثانوية تحتمل الخطأ، ومهمتنا في رأيه هي تفسير ما نشاهده من مظاهر اتساق في الطبيعة باعتبار هذا نتائج لازمة عن فعالية أسباب خافية تعمل من خلال القوانين والعناصر والقوى الطبيعية. لكن بوفون كان يرى الطبيعة أقل نظاما عن رؤية لينايوس لها. فهو يرى أن بعض الكائنات العضوية الحية تناسب بشكل أفضل هذا النموذج، على حين تتناسب معه كائنات أخرى بصورة أقل. وكان واضحا أن ثبات فصائل الكائنات ليس ثباتا تاما، مادامت عملية التهجين تؤدي إلى تغير الفصيلة عن نموذجها الأصلي، أو إلى انحلالها. ولذلك، فلابد أن يكون هناك من المؤثرات والآليات التي أنتجت هذا التغيير، حتى ولو حدثت في حدود ضئيلة. وكان بوفون يعتقد أن الله قد خلق نماذج أصلية من الكائنات مازالت تعيش وتشكل أرقى الأنماط.

وقد حرص هذا العالم على تجنب مشكلة التناقض بين الله وبين الرأي القائل إن الكائنات العضوية تتأثر بالبيئة من خلال امتصاصها جزيئات الطعام الذي يتجمع في الأعضاء الجنسية، وهو ما أحدث تغيرا في الأجيال التالية لتلك الكائنات.

وكان «بوفون» يعتقد أيضا أن الأنواع، والأجناس، لا توجد إلا في الخيال فقط. ولأنه كان صاحب رؤية أفلاطونية جديدة على عكس رؤية «لينايوس» الأرسطية، افترض «بوفون» وجود سلسلة طويلة الحلقات للوجود تبدأ صاعدة من الطين اللزج إلى أن تصل إلى الإنسان. وبالتالي يمكن قبول بعض مقاييس التغير في مثل هذا النظام، لأن كل مرحلة من مراحل التعقيد المتزايد في تطور الكائنات العضوية تكون قد تمت بالفعل. فهناك الفطريات موجودة على الأحجار، رغم أن فطر عش الغراب موجود تحتها، وهكذا يتم سد الثغرة بين الحياة العضوية وغير العضوية. لكن أعلى مراتب الوجود تتحدد مواقعها دائما

وفقا للـذكاء وقـد أثبتت ذلك بعض الحيـوانات، مثل حيـوان الحوت الذي لم يستطع أن يصعـد في سلسلة الكـائنات نظـرا لافتقاره إلى الـذكاء عنـد قبولـه للقطب الشمالي مكانا مناسبا يحيا فيه.

ومهما كان حجم الخلاف بين «بوفون» و «لينايوس» فإنه اتبع الفكرة العامة المقبـولـة التي تقـول إن اللـه قـد خلق العـدد الصحيح من الكـائنـات، وأن الاحتمال الأكبر للحظة الخلـق قد حـدث في الساعة التـاسعة مـن صباح ٢٦ أكتوبر من عـام (٤٠٠٤ قبل الميلاد)، وفقا للحسابـات التي قام بها الأسقف أوشر «Usher»في القرن السابع عشر.

وفي ظل ذلك المناخ العلمي، سرعان مـا أصبح استكمال المملكة الحيوانية موضع بحث وتسـاؤل. ذلك، لأن تقدم الثورة الصناعيـة وزيادة الطلب على المعادن، رافقـه زيادة في عـدد الأكاديميين المتخصصين في علم المنـاجم، كما زادت الأبحاث الجيـولوجية. ومن بين أولئك الجيـولوجيين كل من «جيـوفاني آردوينـــو» «Jiovanni Arduino» مفتش المنـاجم في تـوسكاني، «وجـوهـان جـوتلـوب» «Jhohan Gottlob»، مـدرس علم المناجـم والمعادن في بـرلين، وإبـراهـام فيرنـر «Ibraham Verner» من أكـاديميـة المنـاجـم في فـرايبرج «Freiburg»، هـؤلاء جميعا لاحظـوا أن باطـن الأرض يتألف من طبقات فـوق بعضهـا البعض، وافترضـوا أنه كلما زادت هـذه الطبقـات عمقا كـانت أكثـر قدما. كما لاحظوا أيضا أن هناك حفريات تبدو راسخة في الطبقات الأرضية، وأن كثيرا منها الموجودة في طبقات أعلى وأقل قدما لم تكن موجودة في الطبقات الأرضية الأعمق والأقدم.

كانت دراسة الطبقات الأرضيـة قد أصبحت في ذلك الوقت، موضع شغف مواطن إنجليـزي من مساحي وبنائي القنوات يـدعى «وليام سميث» «William Smith» كـان «سميـث» أول من قـام في عـــام ١٧٩١ بعمل مسح تحت الأرض

لاكتشاف الفحم. وفي مارس عام ١٧٩٣، طلبت منه لجنة محلية أن يعمل لها مسحا أرضيا تمهيديا للمستويات الأرضية، قبل بناء القناة المقترحة التي سوف تربط بين حقول فحم «سومرست» مع قنال كنت وأفون «Kent and Avon»وقد حدث بينما كان «سميث» يقوم بعمله في هذه المستويات الأرضية، أن لاحظ انتظاما في درجة انحدار جميع الطبقات التي كشفتها عملية التنقيب نحو الشرق. وأثناء عودته بعد انتهاء مهمته، وكانت عملية شق القناة قد بدأت بالفعل في الجزء الواقع في اتجاه فندق سوان إن «Swan Inn»على ممر تيرن بايك «Turn Pike»، شاهد «سميث» قاع القناة فوجده يمر بثلاث طبقات منفصلة، أدرك حقيقتها من الحفريات المختلفة التي وجدها في كل طبقة منها.

في ٥ يناير عام ١٧٩٦ عكف «سميث» في فندق «سوان إن» على كتابة ملاحظاته التي توصل إليها فيما يتعلق بالعلاقة بين الطبقة الأرضية والحفريات، وتمثل اهتمامه الأساسي في تحديد الطبقات الصالحة للأغراض الهندسية. وقد نشر كتابه هذا في عام ١٨١٤ تحت عنوان «الحفريات المنتظمة تحدد الطبقات الأرضية». ومع بداية القرن العشرين، بدأ «سميث» ينشر خرائط مساحية للمناطق الإقليمية في بادىء الأمر، أعقبها بخرائط لكل أنحاء إنجلترا.

لكن ملاحظات «سميث» أثارت عددا من المشاكل. فإذا كانت الحفريات التي وجدها في مستويات مختلفة من الطبقات الأرضية تكونت في أزمان مختلفة، على عكس افتراض تكونها جميعا في «الزمن نفسه» ، بل أكثر من ذلك، إذا كانت بعض حيوانات الحفريات لا وجود لها الآن فلا بد أن الله قد غير رأيه بشأن الإبقاء على تلك الحيوانات التي خلقها في الأصل، لكنها اندثرت الآن؟ . وإذا كان كذلك، فهل ظهرت الكائنات المنقرضة عن طريق الخطأ عند حدوث عملية الخلق؟ وهل يمكن أن يخطىء الله؟، وهل يمكن أن يخطىء مرة ثانية؟ كانت تلك التساؤلات - في الحقيقة - تساؤلات محيرة ومربكة بصورة عميقة.

غير أن تلك التساؤلات وجدت إجابات لها في عام ١٧٩٤ عند جورج كوفييه «Goerge Cuvier» أستاذ علم الحيوانات الفقرية المتخصص، بمتحف التاريخ الطبيعي في باريس، والذي أصبح اليوم ملحقا بحديقة حيوان «بوفون». وقد اشتهر «كوفييه» باسم «دكتاتور البيولوجيا» نظرا لتأثيره الواسع في دراسة علم التاريخ الطبيعي.

وتم اكتشاف بعض رفات حيوان الماموت الضخم في أواخر القرن الثامن عشر. وجاء «كوفييه» في عام ١٧٩٩ ليظهر كيف يمكن استخدام عدد محدود من العظام لإعادة تشكيل جسم الحيوان كله من خلال تكنيك خاص به، استطاع من خلاله أن يربط كل عظمة من عظام الرفات بتوابعها الضرورية. ويمكن التعرف على الحيوانات اللواحم من أسنانها الحادة، وفكها المتوائم مع استخدامها الجهيد لتلك الأسنان، وهيكل رأسها الضخم القادر على تحمل ثقل الفك، والأظافر التي تستخدمها في التشبث بالفريسة، وقوة إبصار العينين لمطاردة الفريسة والإمساك بها، وعمودها الفقري الذي يحمل بنيان جسم قادر على المطاردة، ومعدة وأمعاء قادرة على هضم اللحم وهكذا. وقد عرفت هذه «التقنية» التي اختص بها «كوفييه» باسم «علم التشريح المقارن»

وقد لاحظ «كوفييه» بالمصادفة أيضا، أن بعض أجزاء الحيوانات هي أجزاء أساسية بحيث نجدها مشتركة في جميع الحيوانات، غير أن المتطلبات البيئية أدت بها إلى سمات خاصة فرقت بين نموذج وآخر من تلك الأجزاء. واستخدم «كوفييه» نظاما يقوم على أساس الاختلاف التشريحي، قسم به الحيوانات إلى أربعة أقسام: الحيوانات الفقرية، والحيوانات الرخوية (كالأصداف)، والحيوانات المفصلية، ثم الحيوانات المشعة. وعلى الرغم من اعتقاد «كوفييه» بثبات الأجناس، رأى أن نظام التفرع هذا يمكن أن يسمح على الأقل بإمكان حدوث تطورات منفصلة مع مرور الزمن في كل فرع من تلك الأجناس. ولأول مرة يتم نقض المبدأ القائل بأن عملية الخلق تمت جملة في وقت واحد.

أمـا فيما يتعلق بمسألـة حيوانـات الحفـريـات التي انقرضـت، فقد أكـد «كـوفييـه» هــذه المشكلـة في وادي بـاريس عنـد محاجـر الحجـر الجيري في مونتمارتر. حين وجـد هناك رفات ديناصـور. وجد «كوفييه» إجـابة عن هذه المسألة في عام ١٨٠٨، بعد أن قام بحفـر عدة مواقع مختلفة في وادي باريس، فوجـد أن كثيرا من العظام كانت مـوجودة في طبقـة أرضية بها أيضا حفـريات لقـواقع وأشكال أخـرى من الحيـاة البحريـة. دفعت تلك المشـاهـد الحفريـة للبحار القديمة إلى ذاكرته ماجاء في الكتاب المقدس من وصف الطوفان الذي غطى اليابسـة وأباد بعض الحيوانـات والنباتـات. وهذا ما يفسر اختفـاءها. وقال ربما وقع طـوفانان، الطوفـان الأول قد حدث قبل خلق الإنسـان، ودمر شكل الحياة السـابقة عليه. أمـا الطوفان الـذي ذكرته الكتب السماويـة، فقد حدث بعد خلق الإنسان فغمر قـاع البحر الحديث، حيث كانت كل الأشياء مـوجودة بين زمن الطـوفان الأول، والطـوفـان الثاني. ويفسر هـذا لماذا لم يتم العثـور على رفـات الإنسـان في الأنقـاض الطينيـة. والمعـروف وفقـا للكتب السماوية، أن نوح أنقذ جميع أجناس الكائنات. ومن ثم، لم يجد كوفييه تفسيرا لسبب وجـود بعض الكـائنـات العضـوية التـي دمرهـا الطـوفـان الأول مثل الأسماك. ومع مزيد من البحث وجد ما يؤيد حـرفيا نظرياته الخاصة بالتراكم الجليـدي، في النصوص المقـدسة لليهـود، والهنود، والمصريين، والبـابليين، والأرمنيين، والصينيين، والهنود الأمريكيين.

وبعد «كوفييه» جاء قسيس إنجليزي غريـب الأطوار، يدعى وليام بوكلاند William Buckland قام بتنقيح نظرية «كوفييه» عـن الطوفانين. ومما يذكر عن «وليام بوكلانـد» الذي ولد في مدينة تروشـان، أنه كان يهوى وهو صبي صغير صيد القواقع البحريـة، وعندما كان طالبا في جـامعة «أكسفورد» يدرس علم التعدين في عام ١٨١٣، عـاش في وسط علية القوم. كان مكان إقـامته عبارة عن قاعة طـويلة تشبه الدهليـز مليئة بالأصداف والصخـور والعظام. وكان

بوكـلاند وهـو في ردائه الأسود يبدو وكأنـه واحد من محضري الأرواح، جـالسا على مقعد متداع تغطيه بعض الحفريـات. واتصف ببعض العادات الغريبة. إذ قاده اهتمامـه بالتـاريخ الطبيعي إلى تكون حاسـة تذوق شـاذة لبعض أنواع الطعام. فمن بين الأشيـاء التي يستمتع بتذوقهـا، القواقع البريـة الموجودة في الحدائق، ولحم التمســاح، والكــلاب الصغيرة، والنعــام، والفئــران، والخفافيش. كما أشيع عنه أيضا أنـه أكل قلب «لويس الرابع عشر المحنط». وكان يستمتع كثيرا بقضم كل تلك الأشياء أثناء إلقائه المحاضرات. وذات يوم كان هناك موعد بينـه وبين جون راسكن، لكنه لم يتم، فكتب «راسكن» يقول في دعابـة: «لقد شعرت دائما بـالأسف على يوم ضـاعت عليّ فيه فرصـة تناول شريحة رقيقة من لحم الفئران».

ويحكى أن بـوكلانـد، أثناء زيـارته لإحـدى الكاتـدرائيات الأجنبيـة، في إحدى المناسبـات شاهد على أرضية الكـاتدرائية بقعة سـوداء قيل إنها دم أحد الشهداء. لكنه بعد أن لعقها بلسانه، أعلن أنها بول طائر الخفاش. ورغم أنه كـان عميـدا لـويستمنستر Westminister ، منـذ عـام ١٨٤٥ وحتى عـام ١٨٥٦، فقد اعتاد أن يمسك في يـده معظم الوقت بفرشاة مـن الريش. وقد وصفه «داروين» «Darwin»، فيما بعد قائلا: «رغم مايتمتع به «بوكلاند» من روح وطبيعـة طيبـة، فإنني أراه سـوقيـا وخشن الطبـاع، فضـلا عن أن نهمـه الشديد للشهرة جعله يتصرف كما لو أنه «مهرج» أكثر منه عالماً محباً للعلم».

كان «بوكـلاند» يعتقد أن العالم لم يشهد سوى طـوفان واحد فقط. وأثبت هذا الـرأي من خلال علامات مستـوى المياه داخل الكهوف. وكان الطـوفان بالنسبة له، يفسر عدة أمور غامضـة مثل الصخور المقتلعة من الجبال المتناثرة في شمال السهل الألماني، وأسكنـدنافيـا، وبـريطانيـا، وقطع الأرض الصغيرة ذات التربة الـرملية الحصـوية المتجانسـة، والمصاطب الأرضيـة على شواطىء الأنهار الواقعـة فوق مستويات الميـاه الحالية، كذلك الأنهار الصغيرة المنسـابة

عند قيعـان الوديان الكبيرة التي تبدو أعمق من أن تجرفهـا هذه الأنهار. ورغم أن «بوكلاند» كان محاضرا لامعا، فإنه فشل في إثبات نظريته.

والواقـع أن آراء «بوكـلاند» كانت بعيـدة عن الموضوعيـة الكـاملة، وكان قــد أعلـن في محاضرته الافتتاحية عن «الجيولوجيا» في عــام ١٨١٩، أن علم الجيولوجيا يؤيد سجل الأحـداث التي وردت في الكتاب المقدس، وعندما تم انتخابـه لشغل مقعد الأستاذيـة الجديدة، وافق الأسقف جون سـومنر «Jhon Sumner» أسقف كانتبري، على انتخـابه: «مـادام علم الجيولـوجيا كما أعلن «بوكلاند» يؤيد الكنيسة، إذن ما على الكنيسة إلا أن ترد له الجميل».

وعلى الرغم من الشـواهد الظـاهرية الـدالة على الطـوفان والتي اكتشفت في كهف كيربي مودرال «Kirby Moordal» عام ١٨٢١ فقد فشلت حجة «بوكلاند» أسـاسا نتيجـة لـلأبحاث التي قـام بها الطبيب الأسكتلنـدي «جيمس هوتـون» «James Hutton». كان "هوتون" قد أستأجـر أرضا في مقاطعة «بيرويكشاير»، لكنه انتقل إلى أدنبرة في الثلث الأخير من القـرن التاسع عشر. ومثل معـاصريه، ظل «هوتون» يبحث عن برهان يثبت عملية الخلق الأعظم.

في ذلك الـزمن، كـانت أهم الحوارات والجدل يـدور بين أنصار فكـرة أن الظـواهـر الجيـولوجيـة هي نتـاج أصل مـائي، والمعـروفين بـاسم النبتـونيين الـ«Neptunist»، وبين أنصار فكرة أن هذه الظواهر هي نتائج الطاقة الحرارية الكامنة في باطن الأرض، والمعروفين باسم الـ البلوتونيين «Plutonist». اعتقد النبتـونيـون، أن البحر فـاض وغطى اليـابسـة ثم انحسرت مياهـه بعـد ذلك فانكشفت رواسبه التي تعرضت لعوامل التعرية مع الزمن. ولم تكن الجبال في الأصل أكثـر مـن أجـزاء مـرتفعــة من السطح الأصلي لأعـالي البحــار. أمـا البلوتونيـون، فقالوا بدينـاميكية وتغير الأرض التي ذابت في قشرتها الصخور الجرانيتية، والتي ظلت تتعرض بصورة دائمة لتشوهات وزلازل.

راقب «هـوتـون» فعل الريـاح، والطقس، والصقيع على أرضـه الخاصـة، فخرج بنتيجـة مفادهـا أن ما تتعرض لـه مناظـر الطبيعة من إتـلاف، هو نفس مـاتتعرض لـه الكائنـات العضويـة الحيـة. فالأرض تنضج ثم تتـآكل، وأخيرا تتلاشى. وأن تلك التغييرات التي حدثت بصورة مفاجئة يمكن أن تكون نتيجة لثورات فجـائية في بـاطن الأرض. وفي عام ١٧٨٥، وجـد «هوتـون» في منطقة جلين تلت «Glen Tilt» بأسكتلندا، أن أحجار الجرانيت شقت طريقها داخل صخور أحدث عمرا منها، حيث اخترقت الحفر الصخور ذات الطبقات الرقيقة والتي اتخذت أشكالا غير منتظمة على الإطلاق، مما يستنتج معه أنها بردت بعد حالة انصهار، وأن العـروق الفلزية في هذه الصخور عروق غريبـة عنها مما يفيد أنها جاءت بالضرورة من مسـافات بالغة العمق. كذلك وجد «هـوتون» في عام ١٨٨٧، دليلا بـارزا على عدم التنـاسق، حيث دفع زلـزال أو بركـان الطبقات الأرضية إلى أعلى. وبالتالي، فإذا كانت هذه الصورة من الانقلابات الفجائية في باطـن الأرض واقعا مستمـرا كما اعتقد «هوتـون» فإن حـركات الأرض وتحولاتها الراهنة تماثل ما كانت عليه حركاتها وتحولاتها دائما.

وبعد دراسـة تأثير العوامل المناخيـة، وعوامل التعرية وكـذا أثر الأنهار في شق الوديان، أصبح «هوتون» مقتنعـا بأن الآليات التي تعمل يوميا في البيئة، كافية مع الوقت لأحداث تلك الظواهـر التي زعم أصحاب نظرية الطوفان أن الفيضانـات هي السبب بفعل ما ترتب عليهـا من كوارث. ودفاعـا عن الزمن الذي تستغرقه العمليات المناخية، أشار «هـوتون» إلى الطرق الرومانية القديمة التي ظلت نسبيا على حالتها من دون تغيير يذكر. وباختصار، أعلن هوتون أن عوامل التعـرية والنشـاطات البركـانية هي التي تفسر الواقع الـراهن والمحتمل للمظاهر الطبيعية.

افترض هذا الرأي حدوث عمليات بطيئة ومتماثلة لذلك أصبحت نظريات هوتون معروفة بـاسم النظرية الإفرادية«Uniformitarianism» وهي مـاوصفها

«هـوتـون» بأنها محدودة بـالتكـوين الفعلي لهذه الأرض، لا تستطيع أن تتقـدم خطوة واحدة أبعد من نظام الكون الراهن.

لم يستقبل الناس أفكـار «هوتـون» في بداية الأمـر بصورة إيجابيـة. وكانت الثورة الفرنسية قد أثارت ردود فعل محافظـة في بريطانيا التي نظرت إلى الأفكار العلمية بشيء مـن الريبة. واستمـر الوضع هكـذا حتى السنوات المبكـرة من القـرن التاسع عشر، عنـدما بـدأت النظـرية الإفـرادية تثير الاهتمام. وهـاجم أصحاب نظرية الطوفان هوتـون لأن نظريته عن تآكل وادي النهر لن يكون لها أي معنى إذ كان عمر الأرض في ذلك الزمن لا يزيد على ستة آلاف سنة. وظل «هوتون» هدفا للهجـوم حتى نهاية الربع الأول من القرن التاسع عشر، قبل أن يجد المساندة والتأييد من أحد الجيولوجيين الهواة الذي أصبح فيما بعد سياسيا، ويدعى جورج بوليت سكروب «Goerge Poulett Scrop» الذي اشتهر باسم «بامفليت سكروب» «Pomphlet Scrop».

قام «سكـروب» في عام ١٨٢٥ بـزيارة للمنطقـــة الوسطـــى من فـرنسا، حيث عمل مسحـا شاملا للتكوين الجيولوجي لبركان Puy - de - Dome، في منطقـــة «أوفـــيرين» «Auvergne»، والواقعـــة غـــرب كليرمـــون – فيرا«Clermont - Ferrand»، كما عمل أيضا مسحا جيولـوجيا للمنطقة القريبة من وادي «ليمان» «Limagne» وقد تجنب «سكروب» تفسيرات أصحاب نظرية الظواهر الكارثية، مادامت التفسيرات المنطقية يمكن أن تؤدي المهمة نفسها، انتهى «سكروب» إلى نتيجة مفـادها، أن سيولا من الحمم البركانيـة أظهرت ما يـدل على استمرار نشـاطها طـوال فترة هائلـة من الزمن، وصـاغ نظريـة «أن الأرض كانت في زمن ما شديـدة الحرارة، ثم تبعها زمن أخذت فيه الأرض تبرد تدريجيا وإن تخللتها فترات عنيفة».

نشر «كروب» نتـائج أبحاثـه في عام ١٨٢٧ في كتاب بعنـوان «جيولـوجيا

المنطقة الوسطى من فرنسا» - وقد لقيت نظريته القائلة إن الأرض أخذت تبرد تدريجيا، تأييدا لها من علماء الطبيعة. وكان المعروف من خلال الخبرة العملية في المناجم منذ زمن طويل، أن الطبقات الأرضية الأكثر عمقا شديدة الحرارة بصورة متزايدة. أما لويس كورديير «Louis Cordier» فقد استطاع أن يظهر تماثل درجة الميل الحراري الجوفي في كل مكان فيما عدا القريبة من البراكين. هذه الحرارة الباطنية للأرض أخذت تتبدد أيضا ببطء شديد للغاية.

وفي هذا الصدد، بين علم الفيزياء الذي وضعه «جين فوريه» «Jean Fourier» أن الأرض قد تعرضت لفقد ثابت لحرارتها كان سريعا في بادىء الأمر، ثم أخذ يبطىء تدريجيا إلى أن وصل درجة من التوازن بمعدل فقد حرارة يساوي مدخل حرارة الشمس. وقد كانت هذه الطاقة الحرارية المتوازنة في صالح المحافظة على استقرار الأحوال الطبيعية، استقرارا شديدا على مدى فترات طويلة من الزمن.

أفادت تلك الحقائق ضمنا أن تغييرا فعليا لم يحدث منذ الأزمنة القديمة. وانطلاقا من هذه النقطة الزمنية، بدأت أعمال ادولف برونجنيارت«Adolphe Brongniarty» الرائدة حول الحفريات تبين أن المجموعة النباتية – الـ «Flora»*، والمجموعة الحيوانية الـ «Fauna»** أخذت تزداد اتساعا مع الزمن، وأن المجموعة النباتية في العصر الفحمي الباكر، تبدو مثل نباتات المناطق الاستوائية الحديثة، رغم أن هذه النباتات لا توجد اليوم إلا في المناطق المعتدلة. وهكذا أثبتت شواهد البحث أن العالم كان أشد حرارة ثم أخذ يبرد تدريجيا. ومع هذه الحقائق الجديدة أخذت حسابات الزمن في الكتاب المقدس تبدو خاطئة. وبالتالي كان لابد من إعادة التفكير في التسلسل الزمني لأحداث تاريخ الحياة على الأرض.

* مجموعة نباتية تنمو في أقليم معين. (المترجمة)

** مجموعة حيوانية تعيش في عصر معين. (المترجمة)

ثم جاء «شـارلز ليل» «Charles Lyell» لينسف قصة الخليقـة كلية. كان «شارلز» ابن عـالم من علماء النبات من ملاك الأراضي الأثريـاء. ورغم التحاقه بجامعة أكسفورد لـدراسة القانون، فإنه كان يحضر محاضرات «بـوكلاند» حول مبادىء علم الجيولوجيا. وكان «وليام سميث» قد نشر في العام نفسه كتابه عن الحفريات في طبقـات الأرض. أما «شارلز ليل» فقد تخرج في جـامعة أكسفورد في عـام ١٨١٩، ليبـدأ حيـاتـه العمليـة غير النـاجحـة كمحـام في المحـاكم الإنجليـزية. وقـد عرف عن ليل أنـه إنسـان قلق متوتـر له عـادة غريبـة حين يستغـرق في التفكير، يسرع بوضع رأسـه على مسند أي مقعـد قريب. كما كـان أيضا متعاليا وخاصة في المرحلة الأخيرة في حياته.. يظل يناقش زوجته ساعات طويلة حول موضوعات تافهة. مثل هل يقبل دعوة اجتماعية أو يرفضها. وقيل عنه أيضا إنه كان سخيفا، يعلن عن مشاعره وغروره كما يفعل الأطفال.

وذات يوم من عـام ١٨٢٢ قام «شـارلز ليل» بزيـارة صديق لأسرتـه يدعى دكتـور جيديـون مـانتل «Gideon Mantell»يعيش في مـدينة لـويز، بمقـاطعة سـاسيكس «Sussex». عـرض «مانتل» في تلك الـزيـارة على صديقـه ليل اكتشافاته التي توصـل إليها في محجر بغابة «تيلجيت» «Tillgate»، فقد وجـد هناك حفريات من حيوانات المياه العذبة، لكنها موجودة تحت الطبقة الرسوبية لقاع البحر. وكان واضحا أنها تنتمي إلى عصر قـديم جدا، لكن «شارلز ليل» قال إنها حفريات من تلك النماذج التي من المتصور وجودها في نهر الجانجز.

ومن هنا عاد اهتمام «شارلز ليل» من جديد بالماضي البعيد. وبعد عام من تلك الزيارة، وأثنـاء وجوده في باريس، التقى «شارلـز» العالم العظيم «جورج كوفييه»، الـذي سمع عن اكتشافاته الحفرية في وادي بـاريس. فقد وجد من بين حفـريات «المجمـوعة النبـاتية» في محاجـر «مونتمارتـر»، والحفريـات التي وجدت في قاع النهـر الغريني، رفات حيوانات نهريـة من أنواع ليس بينها أي ارتبـاط. وكان واضحـا أن هنـاك فجوة تفصل بين تلـك الحفريـات. لاحظ

«كوفييه» أن المادة الغرينية قديمة، لكنها تنتمي إلى الأشكال الحديثة، بينما حفريات المحجر لم تكن كذلك. كذلك وجد أن حفريات حيوانات المياه العذبة تتناوب مع حفريات الأشكال البحرية في الطبقة الأرضية نفسها.

كانت تلك الاكتشافات غير المألوفة والخارجة عن القياس بالنسبة «لشارلز ليل» تفسر وجود نهيرات مائية صغيرة اخترقت الكتلة الأرضية تماما كما يحدث فيها اليوم. وقد بدا هذا الرأي مقنعا، مثل الرأي الذي سبق أن أشار إلى التغييرات التي حدثت في مستوى سطح الأرض نتيجة لما حدث لها من عمليات إحلال عنيفة.

كان «شارلز ليل» يعمل مع حلول عام ١٨٢٣ بالجمعية الجيولوجية في لندن متابعا لآخر ما وصلت إليه الاكتشافات الجيولوجية الجديدة، مثل اكتشافات باكلاند «Buckland» لحفريات الحيوانات الضخمة المنقرضة Megalosaurs واكتشافات «وليام كوني بير» «William Conybear» لحفريات الزواحف المنقرضة Plosiosaurous والأسماك البحرية المنقرضة «Ischyosarus» بالإضافة إلى اكتشافات كوفييه لآثار الأقدام المحفورة على الصخور Pectodactyle. في ذلك الوقت زادت وتكررت اكتشافات حفريات عظام الحيوانات، التي لاحظ ليل أن معظمها كان من النماذج المنقرضة، وإن كانت تبدو وكأنها تنتمي إلى عائلات متميزة من الكائنات العضوية.

وعندما صدر كتاب «جورج سكروب» في عام ١٨٢٧، تحول اهتمام ليل على الفور إلى التكوينات الجيولوجية في منطقة «أوفيرين»، التي بدت بوضوح أنها منطقة ظلت على حالتها الجيولوجية نفسها لفترة زمنية كبيرة. وكان «ليل» خلال أسفاره المبكرة إلى إيطاليا قد شاهد في رافينا «ravenna»البنى الرسوبية التي تركت خلفها بوابة «كلاسيس» الرومانية القديمة، الواقعة على بعد خمسة أميال من الساحل. ولاحظ أن اكتشاف مواد رسوبية بحرية فوق المواد

الرسوبية للمياه العذبة لا تثبت بالضرورية ارتفاع وهبوط مستويات البحر في أزمنة ما قبل التاريخ، لكنها قد تدل على ارتفاع وهبوط الأرض، وأن احتواء تلك الطبقات الأرضية المتتالية مواقع متميزة في ترتيب منتظم، ووجود أحواض القواقع البحرية والشعب المرجانية المتميزة والموجودة كما تنمو عند قاع البحر في عائلات مرتبة، كل هذا يدل على احتمال تكونها بدرجات بطيئة غير ملموسة عبر فترة هائلة من العصور القديمة.

أثارت أوصاف «سكروب» لمنطقة فرنسا الوسطى خيال «شارلز ليل». إذ كانت منطقة «أوفيرين» منطقة بركانية، كونت تلالا مكسوة بالبازالت، وفوهات بركانية قديمة ووديان نهر عميق. وكانت المياه العذبة أحيانا تغطي الطبقة الأرضية، وأحيانا تغطيها مواد رسوبية بركانية، غالبا ما تكون على ارتفاع يصل إلى (١٥٠٠ قدم). بدت هذه المنطقة كما لو أنها كانت في الأصل وديانا مليئة بفيض من الحمم البركانية، حفرت بعدها الأنهار وديانا جديدة من تلك الحمم.

وفي عام ١٨٢٨، وصل «شارلز ليل» مع زميل له يمتلىء حماسة يدعى «رودريك موشيسون» إلى «أوفيرين». وهناك بالقرب من «أوريلاك»، وجد الزميلان سلسلة من التلال المنخفضة مكونة من طبقات من «السجيل»* تكون أحيانا طبقات رقيقة تبلغ ١/٣٠ من سمك البوصة. كما وجدا على كل طبقة جذوعا مسطحة من الأعشاب البحرية المتفحمة، وقواقع نهرية، وحيوانات صغيرة من الحيوانات التي تعيش في المستنقعات. وتكونت كل طبقة من هذه الطبقات من رواسب سنة كاملة. ويبرهن عمق التربة على حدوث عمليات ثابتة لا تتغير تعمل عبر آلاف السنين. وكان الشيء نفسه ماحدث بالنسبة للانشقاقات التي حفرتها الأنهار داخل الحمم البركانية.

*تربة مليئة بالحصى والرمل والمواد العضوية وكربونات الكلس (المترجمة)

وبعد أن ترك الزميلان «أوفيرين» وذهبا إلى مدينة «نيس»«Nice»، مرض موشيسون، فتركه ليل بعد أن سجل ملاحظاته حول مشاهداته في «أوفيرين»، واتجه جنوبا ليبحث عن دليل للزمن الذي مضى على المناطق البركانية الواقعة حول بركان «فيزوف» و«إتنا» وهناك رأى على جزيرة أيشيا«Ischia» في خليج نابلي بعيدا على جانب القمة الوسطى، طبقة من الطمي تحتوي على ٣٠ نوعا من القواقع البحرية، تشبه جميعها تماما نماذج قواقع البحر المتوسط الحديثة، وهي حفريات حديثة رفعها نشاط بركاني حديث مئات الأقدام إلى أعلى. وجد «ليل» أيضا خارج ميناء «سيراكوز» «Syracuse» في جزيرة صقلية كثيرا من تلك الحفريات نفسها في طبقة بارزة عند منتصف إحدى الصخور. كما وجد أيضا مرة أخرى شعبا مرجانية وقواقع من الأنماط الحديثة. أما الطبقة الطفلية في ذلك الموقع، فكانت مترسبة تحت صخور جيرية بالغة القدم. وأخيرا وجد في وسط جزيرة صقلية جرفا هائلا شديد الانحدار مكونا من كل الطبقات التي رآها، ومليئا بحفريات من الأنواع الحديثة، وكانت هذه الطبقة الأرضية على ارتفاع لا يقل عن ٣٠٠٠ قدم فوق سطح البحر.

وعند سهل كاتانيا «Catania»، تأكدت شكوك ليل حول الفترة الزمنية الشاسعة التي احتاجت إليها العمليات الجيولوجية. فقد وجد في ذلك السهل، طبقة من الصخور الجيرية بها حفريات بحرية تماثل الكائنات العضوية الراهنة. وجد أن تلك الطبقات الصخرية تمر تحت «اتنا – Etna» وكان «ليل» قد رأى بالفعل عشرات من المجموعات الحفرية الثانوية المخروطية الشكل، حول أحد جوانب البركان الرئيسي. كان تقدير «ليل» أن تلك المجموعات الحفرية استغرقت، على أساس الشواهد التاريخية، ما لا يقل عن ١٢ ألف سنة لكي تتكون، وظهر في وادي بوف «Bove»الذي يخترق جانب الجبل اختراقا عميقا، مزيد من الصخور المخروطية المدفونة. . ومن ثم، لا بد أن يكون هناك آلاف أخرى مختبئة تحت حجم البركان الرئيسي. عندئذ، اقتنع ليل بأن كل تلك

الصخور، وقمة الجبل الرئيسة، قد تكونت تدريجيا من سيول حمم بركان واحد، وأن تلك الكتل الكلية التي يبلغ ارتفاعها ١٠ آلاف قدم وعرضها ٩٠ ميلا، لابد أنها تكونت عبر ملايين السنين. وكانت طبقة الحجر الجيري التي تمر تحت بركان "إتنا"، والتي تشمل حفريات كائنات عضوية، تماثل تماما سلالتها الحديثة، قد أقنعت ليل، بأن الأرض قديمة قدما لا حصر له.

عاد شارلز ليل إلى لندن في عام ١٨٢٩، حيث بدأ على الفور بكتابة مؤلفه المهم. وفي يونيو من العام التالي ١٨٣٠، صدر المجلد الأول من هذا المؤلف الذي يضم ثلاثة مجلدات تحت عنوان «مبادىء الجيولوجيا» «Principles of Geology» تضمن هذا الكتاب الأول تاريخ علم الجيولوجيا، ووصفا للعمليات الفيزيقية غير العضوية التي تعمل في العالم المعاصر. وتناول في الجزء الثاني العمليات المناخية مثل التغيرات المناخية التي قد تتسبب في ظهور واختفاء الأنواع. وفي الجزء الأخير من الكتاب، وضع «شارلز ليل» نظريته التي نسفت التواكل الإنجيلي في فكر العصر الفيكتوري.

كان هدف «شارلز ليل» أن يعيد كتابة تاريخ الأرض على أساس العمليات الجيولوجية التي لا تزال مستمرة وبمقياس زمني مناسب. ذلك لأن العمليات الموحدة عبر الأزمان كانت -بالنسبة له - تعني ضمنا، معدلا موحدا من التغيير. ومن ثم، يمكن تحديد عمر الأرض بمعدل تسجيل حفريات الأنواع المنقرضة بالنسبة للحفريات التي مازالت باقية. ولابد أن تكون للأنواع البحرية أكبر فرص البقاء، فيما جعلها باقية أطول فترة زمنية بالنسبة للكائنات العضوية. وقد استخدم «ليل» الحيوانات البحرية الرخوية لتحديد «ساعته الجيولوجية». أما معظم الجزء الثالث من كتابه، فقد تناول إعادة كتابة العصر الجيولوجي الثالث مستخدما فيه هذه الساعة الرخوية «Mollusc Clock»تأسست نظرية «شارلز ليل» المعروفة باسم نظرية «التماثل الإفرادي»، على الإفاضة في إثبات حجة هوتون «Hutton»التي تدلل على أن

الأسباب الطبيعية هي وحدها ما ينبغي استخدامها لتفسير الأحداث الجيولوجية، وأن العمليات الطبيعية التي كانت تجري في الأزمنة الماضية هي نفسها - بدرجة ما - التي تجري في الحاضر، وأن الآليات كونية في طبيعتها. ومن ثم فالآليات الجيولوجية مثل سلوك الأنهار، وعمليات المد والجزر، وتيارات المحيطات، وتحرك جبال الجليد العائمة، جميعها آليات كانت تعمل في الأزمنة الماضية أيضا. فإذا أردنا تفسير الماضي تفسيرا علميا، من الممكن ذلك فقط، من خلال طريقة المناظرة بينه وبين الآليات المعاصرة.

أما فيما يتعلق بالفجوات الواضحة في تسجيل خرائط طبقات الأرض (الخرائط الستراتيجرافية)، فقد فسرها ليل، بأن مجموعات كبيرة من الكائنات العضوية كانت دائما موجودة، بينما عاشت بعض الأنواع الوحيدة ثم اندثرت لأن البيئة تغيرت. وتفسر التغيرات المتكررة التي تحدث في الطقس وليس أقلها التغيرات في درجة الحرارة، اختفاء كثير من الكائنات العضوية الحية.

وهكذا، بالرجوع إلى الكائنات العضوية الحية، مهد «شارلز ليل» المسرح لإحداث ثورة ووصف «ليل» علم الجيولوجيا، بأنه العلم الذي يبحث في التغييرات المتعاقبة التي حدثت في ممالك الطبيعة العضوية وغير العضوية. وقد انسحب أنصار نظرية الطوفان من أمام «براهين ليل» حيث اضطروا إما الى الاعتراف بمقاييس الزمن الأقدم، أو إلى اختراع كوارث أخرى غير كارثة الطوفان.

وقال ليل بحدوث ثلاثة طوفانات قبل طوفان «نوح». وقد أضاف العالم بوكلاند «Buckland»أن الله وحده هو الذي يعلم كم عدد الكوارث التي حدثت بجانب الطوفانات التي عرفناها وأسقطت تماما من السجل الموسوي.

والواقع أن رئيس أساقفه كانتربري وأسقف لندن، عززا مركز ليل كأستاذ لعلم الجيولوجيا في كلية كينجز بلندن.

غير أن الغموض الـوحيد الـذي لم يستطع أن يجد «ليل» حلاً لـه هو تلك الكتل الصخريـة غير الثابتة الغـريبة عن الطبقـات الجيولوجيـة المحيطة بها، والتي كانت ماتـزال تؤيد أفكار المؤمنين بـالظواهر الكارثية المعـروفين باسم الـ «Catastrophists» . كانت تلك الكتل عبارة عن صخـور مقتلعة من الجبال، ورسـوبيـات وجدت في مـواقع شاذة جيـولوجيـا، في إنجلترا، وأسكندنـافيا، وشمال ألمانيـا، فكيـف وصلت هـذه الكتل إلى تلك المواقع إن لم تكـن نتيجـة لتأثير أحداث طبيعية عنيفة في الماضي؟ . وبعد أربع سنوات من صدور مؤلف «شارلـز ليل» ذي الأجزاء الثـلاثة في عـام ١٨٣٧ ، قدم «جين لـويز آجـاسيز «Jean Louis Agassiz»، وهو عـالم سويسري مـن علماء الأجنة والحفـريات، وأصبح فيما بعد أستـاذ التاريخ الطبيعي في جـامعة هارفـارد، قدم «آجـاسيز» تجميعا علميا شمل معظم الآراء الحديثة حـول المشكلة. فقد تم اكتشاف أول دليل عام ١٧٨٦ ، عندما تسلق مـواطن سويسري يدعى «هوراس دو سسير» «Horace de Sausure»- جبل مـون بـلان - «Mont Blanc» ليقـوم بدراسـة متعمقة عن الأنهار الجليـدية. اكتشف «سـوسير» إلى جانب ممـارسته ريـاضة التـزحلق على الجليد، حفـريـات على قمم جبل «مـون بلان». كـان التفسير الـوحيــد في ذلك الــوقت، أن تلك الحفـريــات وجـدت في ذلـك المكـان كمخلوقات خاصة منفصلة.

استفاد هـوتون «Hutton» من اكتشـاف سوسير «Sausure» ليبرهن على أن الصخـور المقتلعـة مـن الجبـال يمكن أن تكـون قـد تحركت بــوسـاطـة الأنهار الجليديـة. وفي عام ١٨١٥ دلل «بيرودين» «Perraudin»، وهو مرشـد سياحي في منطقـة «Vaud Canton»، على أن الأنهار الجليدية، ربما كانت قد غطت في زمن ما مناطق شاسعة أوسع بكثير من هـذه المنطقة، ربما كانت تعادل مساحة كل أوروبا. وفي عام ١٨١٦ ، قـام جان دي كاربنتير «Jean du Charpentier» مـدير منـاجم فـو «Vaud» مع أجـاسيز، بدراسـة الأنهار الجليديـة في منطقتي

شامونيكس «Chamonix»وديابليرت «Diableretes»، بينما قدم صديق آخر لأجاسيز في العام نفسه، ويدعى «كارل تشيمبر» «Karl Schimper» نظرية عامة حول التغيير المناخي في أوروبا. وبعد دراسات موسعة لشقوق النهر الجليدي آر «Aar» قدم «أجاسيز» نظريته عن هذا الموضوع، والتي تقول إن عصرا جليديا في الأزمنة الماضية السحيقة، هو الذي يفسر كل ظاهرة تلك الصخور غير الثابتة، وتلك الحفريات المنفصلة الظاهرة على قمم الجبال.

ثم حدث ذات يوم أن تم اكتشاف بقايا بشرية عندما عثر ج. ب. دي بارث «J.b. de Perthes» في قاع نهر سوم «Somme» بالقرب من أبفيل«Abbville» في شمال فرنسا، على أدوات مستخدمة من حجر الصوان. وكان واضحا من وضعها في الطبقة الأرضية أن تاريخها يسبق تاريخ الإنسان المدون في الكتاب المقدس بزمن طويل جدا.

ومنذ ذلك الحين، ظهرت في عام ١٨٤٤، نظرية تحديد العصور التي تأسست عن كل تلك الأبحاث الجيولوجية، عندما كتب «شارلز داروين» «Charles Darwin» – خمسا وثلاثين صفحة من مذكراته حول مشاهداته للطبيعة أثناء رحلته في عام ١٨٣١ على ظهر سفينة الأبحاث «بيجل» HMS Beagle . كان «داروين» ابن أحد الأطباء الأثرياء في مدينة شروزبيري «Shrewsbury»، وكانت زوجته ابنة جوشيا ودجود، أحد رجال صناعة الأواني الخزفية. وقيل إن مستوى ذكاء «داروين» وهو تلميذ كان دون مستوى الذكاء العادي. وكان داروين فيما بعد يسترجع دائما ما كان والده يردده له دائما بقوله: «أنت لا تهتم فقط إلا بصيد الكلاب والإمساك بالفئران، ولن تكون سوى عار على نفسك وعلى أسرتك». وبعد أن فشل «داروين» في دراسة الطب في جامعة «أدنبرة»، التحق بجامعة «كامبردج» لدراسة علم اللاهوت. ومن الطريف أن داروين كان يقول فيما بعد. «عندما أتذكر حجم شراسة الهجوم الذي شنه عليّ المسيحيون الأرثوذكس، يبدو لي الأمر مثيرا للسخرية، عندما فكرت ذات يوم أن أصبح من رجال الدين».

وفي جامعــة «كـامبردج»، عقد «دارويـن» صداقـة مع «جـون هينسلـو» «John Henslow» أستاذ علم النبات الذي كان يحضر محاضراته واعتاد داروين أن يقضي معظم وقته في جامعة كامبردج ليس في دراسة علم «اللاهوت»، إنما في جمع الخنافس. وعندما وصل إلى آخر سنة دراسية في الجامعة عقد العزم على أن يكون لـه إسهام في مجال العلم. وبالفعل قـام صديقه هنسلو بتقـديمه إلى قبطان سفينـة الأبحاث بيجل «Beagle»، كباحث في علم التـاريخ الطبيعي من دون أجـر. وبــالفعل في ٢٧ ديسمبر (كـانـون أول) عــام ١٨٣١ أبحـر «داروين» على متن السفينة في رحلة علمية استغرقت خمس سنوات.

كـان أول جـزء من بين الكـتب الـتي قــرأهــا «داروين» قـبل قيــامــه برحلتـه العلمية وتأثـر بها تأثرا عميقا هـو كتاب «مبادىء الجيـولوجيـا» للعالم شارلز ليـل، والذي عبـر عنــه فيها بعد في كتابه الشهير «أصل الأنواع» «The Origin of Species»، عندما كتب يقول:

"إن من يستطيع قـراءة المجلد العظيم الـذي كتبه سير شـارلز ليل حـول «مبادىء الجيـولوجيـا» ولا يسلم بأن مساحـة الأزمان القـديمة كـانت واسعة بصورة شمولية، قد لا يستطيع أن يقرأ كتابي هذا (أصل الأنواع) وسوف يغلقه على الفور".

وجدت نظريات «سير شارلز ليل» حـول كيفية انقراض أنواع الكائنات، أو تكـاثـرها، بسبـب التغيير البيئي المحلي، تأييدا ممـا اكتشفـه داروين عنـد وصوله إلى أمريكا الجنوبيـة. هناك عثر «داروين» على دليل يثبت أن المناخ قد تغير وتغيرت معه أشكال الحياة. فالحيـوانات البرية الضخمة انقرضت، بينما ظلت القــواقع على قيـد الحيــاة. وحلت أنـواع الكــائنـات التـي جـاء بها الاستعماريون الأوروبيون محل أنواع البيئة الأصلية.

جدير بالذكر أن نظرية «سير شارلز ليل» ارتكزت على حقيقة أن التغييرات

التي حدثت في المجموعات النباتيـة، والمجموعات الحيوانية، يمكن تفسيرها بأنها كانت تغييرات منفصلـة في ظروف بيئية مختلفة. وعنـدما وصل «داروين» إلى جزر «جلاباجوس»«glapagos» الواقعة على بعد ٦٠٠ ميل داخل المحيط الأطلنطي جنوب الساحل الأمريكي، وجد هناك ما يؤكد نظرية ليل.

كان كل مـا تنتجه الأرض والمياه في ذلك المكـان، يحمل بها لا تخطئه عين، طابع القارة الأمـريكية. فهناك ٢٦ نوعـا من الطيور البرية كان واضحـا تشابه معظمها مع الأنواع الأمريكيـة تشابها كبيرا في سماتها وعاداتها وملامحها، ورنين أصواتها. فلماذا إذن هذا التشابه؟

رفض «داروين» قبول فكرة إمكان الخلق المستقل.

لاحظ «داروين» أيضا سلوك الحيوانات التي رآهـا في جزر «جالا باجوس» و«فـوكلانـد». ولاحظ أيضـا أن الطيور في جـزر جـالا باجـوس لا تخاف من الإنسان، وأن الحيوانات الزاحفـة - على سبيل المثال - كانت تخاف من البحر أكثـر، مع أن أنـواعهـا الطبيعيـة نفسهـا من الحيـوانـات تعيش فيـه. ورأى «داروين» في جـزر «فوكـلاند»، ثعـالب أليفة وأوزا لا يستطيع الطيران. فكـر «داروين» في ذلك الـوقت أن تلك الحيوانـات التي نجحت في البقاء على قيـد الحياة، والحيـوانات ذات أنماط السلوك غير المألـوف، ربما كانت قـد تطورت على مدى مساحـة زمنية تبلغ المدى نفسه الذي أشار إليـه «سير شارلز ليل». فإذا كان هـذا صحيحا، فإنـه يفسر سبب عدم اكتمال سجل الحفـريات. إذ لابد أن عـدد فصائل الأنواع الـوسيطة بين مرحلـة وأخرى من مـراحل التطور كـانت أعدادا هـائلة. وربما يـرجع عـدم وجودهـا في سجل الحفريـات، إلى استمرار حركة «الأنواع» أثناء حياتها وربما أيضا تكون الأدلة في خرائط طبقات الأرض قد تآكلت بفعل عوامل التعريـة، أو أيضا نتيجة لعدم اكتمال اكتشاف طبيعة كل الطبقات الأرضية في كوكب الأرض.

وفيما يتعلق بعـدم وجود الإنسـان في الحفريـات المبكرة، يبـدو واضحا في إطار المقياس الزمني الشاسع، أن الإنسان لم يكن موجودا في الأزمنة القديمة. ويتمثل برهان آخر على صدق آراء ليل في الاختلاف بين المجموعات النباتية، والمجموعات الحيـوانية، الموجودة على جانبي جـزر الأنديز«Andes»، ومـن الأدلـة التي شاهـدها «داروين» أيضـا بـرهانـا على استمرار عمليـات التغيير الجيولوجية، ظهور جزيرة من قلب البحر أثناء الزلزال.

وفور عودة «داروين» إلى إنجلترا، وجد الإجابة عن اللغز المتبقي. فإذا كان ليل على حق، والعمليات الطبيعية كانت تتم تدريجيا وبصورة متسقة بدلا من حدوثها كثيرا وبصورة متكررة وكارثية، إذن من الممكن تفسير أسباب انقراض عدد من الأنواع. وفي بعض الحالات يمكن أن توفر التغيرات المناخية الظروف الضروريـة لبقـاء الأجنـاس، لكن لم يكـن واضحـا لماذا نجحت بعض هـذه الأنواع من الكائنات في البقاء، بينما اندثرت أنواع أخرى.

وفي سبتمبر ١٨٣٨ اكتشف «داروين» الإجابـة عن هذا السـؤال في كتاب بعنـوان «مقـال حـول مبدأ التعـداد السكـاني» من تأليف «تـومـاس روبـرت مـالتـوس» «Thomas Robert Maltus»، كتب «مالتـوس» هذا المقـال في عام ١٧٩٨، في وقت كـانت فيه الحرب مع فـرنسا سببـا في ارتفاع أسعـار الحبوب ارتفاعا كبيرا، مما أدى إلى أكبر وآخر مجاعة تكابدهـا بريطانيا. كان «مالتوس» متأثرا في ذلك الوقت بالمفكر الفرنسي تيرجوت «Turgot» الذي كان يعتقد أن الاستثمار في الزراعـة يمكن أن يحقق فقط عوائد متضـائلة. أسس «مـالتوس» حجته في مقالته على فكرة أن أفضل ما يمكن تـوقعه من الزراعة هو الزيادة في المحصول بصورة متـوالية حسابية. فالمحصـول سوف يزيد بمضاعفـة حسابية مثل – ضعف ٢، ٣، ٤، ٥، ٦ وهكـذا.. وسوف تـؤدي هـذه الزيـادة إلى توفير الغذاء الكافي للسكان فيما يشجع على إعـادة الإنتاج ومايترتب عليه من نمو في عـدد السكان. لكن النمو السكـاني لن يكون نمـوا حسابيا (متـوالية

عددية)، إنما سيكون وفق متوالية هندسية ٢، ٤، ٨، ١٦ وهكذا. ومن ثم لن تكون هناك وسيلة – وفقا لنظرية مالتوس – للحد من الزيادة السكانية خلال أوقات الوفرة، إلا باتخاذ قرارات اجتماعية وأخلاقية، مثل تأخير سن الزواج، ومنع الحمل.. لأنه من دون هذه الإجراءات سوف يزيد عدد السكان بمعدل أسرع كثيرا من معدل موارد الغذاء.

ويبدو أن «مالتوس» قد وجد من يؤيد آراءه، بأرقام أو تعداد إحصائي تم في عام ١٨٠١، أظهر زيادة هائلة في عدد السكان خلال السنوات السابقة، وقبل أن يقرأ «داروين» مقالة «مالتوس» بوقت قصير، كان مالتوس قد أقنع رئيس الوزراء «وليام بيت» «William Pitt» إلى سحب مشروع قانونه الذي يقضي بأن تدفع الحكومة معونات إضافية لفقراء عمال الزراعة. وكانت حجة «مالتوس» في ذلك، أن تقديم المعونة الحكومية للفقراء تمثل إغراء لهم، يقلل من خوف كثير من العائلات الفقيرة من احتمال تعرضهم للجوع، وما يتبع ذلك من زيادة نسبة المواليد. وهذه الزيادة الجديدة في السكان تتطلب إعانة حكومية إضافية، تشجع بدورها على مزيد من الإنجاب، وهكذا.

تبنى «داروين» نظرية «مالتوس» التي تقول بأن تعداد السكان يحدده كسب الرزق. ويزيد التعداد مع عدم القدرة على التحكم فيه، وما ينتج عن ذلك من أن يصبح البقاء، عبارة عن تنافس مستمر من أجل الحصول على موارد محدودة. وكانت الجملة التي وجد فيها داروين الحل هي: «نحن نستطيع أن نقول بثقة إننا لو لم نتحكم في تنظيم عدد السكان فسوف يتضاعفون كل ٢٥ عاما أي يزيدون بمعدل متوالية هندسية». وعلى هدي هذه الجملة كتب «داروين» يقول:

«من المحتم أن يفضي ارتفاع معدل زيادة الكائنات العضوية إلى صراع بينها من أجل البقاء». وقد طبق «داروين» قاعدة «مالتوس» على كافة الممالك

الحيوانية والنباتية، لأن هذه الممالك لن يكون فيها زيادة اصطناعية في الغذاء، ولا إحجام حصيف عن الزواج.

ومن ثم، فقد كان ذلك دليلا في العالم المعاصر، عما تحدث عنه «سير شارلز ليل» فيما يتعلق بالحفريات عندما قال:

«إن حق الأقوى هو الذي يسود فعليا في الصراع الكوني من أجل البقاء».

وكان ذلك تماما بالنسبة «للداروين» هو السبب في نجاح بعض «الأنواع» «Species» في البقاء على قيد الحياة، وأنواع أخرى اندثرت، مادام من المحتم أن تتشبع بيئة ما بالكائنات العضوية الحية، إذن فكل من يستطيع الاستحواذ على مؤن الغذاء المتاحة هو فقط الذي يستطيع أن يبقى حيا ويتزايد مع الزمن. وسوف يفرض التنافس على الأفراد أن يعيشوا واقعا أيكولوجيا (بيئيا) ذا طبيعة خاصة، يكون فيه الغذاء وفيرا. وانتهى «داروين» إلى نتيجة.. يقول: «وفي ظل هذه الظروف نجد أن التغيرات المواتية مآلها إلى البقاء، وغير المواتية مآلها إلى الاندثار وينتج عن ذلك تكوين أنواع أخرى».

بل أكثر من ذلك، فقد رأى «داروين» أيضا، أن الخصائص التي ساعدت على التكاثر، عززت فرصة البقاء على قيد الحياة. وهذه الحقيقة تبين أمرين، إما المهارة الفائقة في معركة البقاء، أو ارتفاع درجة الجاذبية لدى جنس أو آخر من الأنواع. وهنا يتطور النوع من خلال دم أعضائه حاملا أفضل خصائص البقاء. أما باقي الأنواع الأخرى فسوف تموت أو تبقى ضمن الأقلية. وسوف تختار الطبيعة الأنسب من تلك «الأنواع» لتظل باقية على قيد الحياة.

وفي عام ١٨٥٧، أرسل «داروين» ملخصا مفصلا لأفكاره إلى صديقه «آزاجراي» «Asa Gray»، وبعد عام من ذلك التاريخ، تسلم «داروين» مخطوطا مرسلا إليه من الشرق الأقصى أصابه بالفزع، بعث به إليه عالم الطبيعة

ألفريد راسل والاس«Alfred Russel Wallace»، الذي يعمل في جزر الملايو، والذي تـوصل إلى النتائج نفسهـا عن التطور، التي تـوصل إليها «داروين».
وبعـد تبـادل الرسـائل فيما بينهما بشيء من الحصـافـة والأدب، وقـراءة بحث مشترك في الجمعيـة الجيولـوجيـة، تمت الموافقة على حق «داروين» في أسبقيـة المطالبة بالاعتراف بنتائجه، ومن ثم دفعه هذا لنشرها في عام ١٨٥٩.

أحـدثت نظـريـة داروين «أصل الأنـواع» دويـا في العـالم يشبـه دوي انفجـار القنبلة، لأن كل مـا توصل إليه عن المملكة النبـاتية، والمملكة الحيوانيـة، كان من السهل تطبيقـه على الجنس البشري. وفي الوقت نفسـه تم اكتشـاف إنسان بـدائي ليس من سـلالـة آدميـة. ففي عـام ١٨٥٦، عثـر ألماني يـدعى «جـوهـان كـارل فوهلورت «Johan Karl Fuhlort على بقايا بشرية قديمة جدا في كهف بالقرب من مدينة دوسلدورف، أطلق عليها اسم «نياندرثال»«Neanderthal» على اسم الوادي الذي وجـدت به. وفي عـام ١٨٥٨، عثر الإنجليـزيان «جـوزيف بريستـويتش» «Joseph Prestwich» و"هيو فالكونر«Hugh Falconer» على مزيد من هذه البقايا البشرية بالقرب من بركسهام«Brixham» في مقاطعة ديفون «Devon».

لا شك أن دلالة العثـور على تلك البقايا البشريـة البدائية كـانت لها نتائج بعيـدة الأثـر. وثـارت التسـاؤلات المحيرة عمـا إذا كـان بالإمكـان أن يخضع الإنسان لقوانين التطور نفسها مثل أي كائن عضوي آخر. وماذا عن روايات الكتاب المقدس؟.

تعرض داروين - كما كان متوقعا - لهجوم رجال الدين الذين قالوا، إما أن يكون الإيمان بـالكتاب المقدس إيمانـا مطلقا، أو لا يكـون على الإطلاق. وفي عام ١٨٦٤، وقع ١١ ألفا من رجال الـدين التابعين للكنيسة الإنجليزية على إعلان أكسفورد الذي يؤيـد وجهة النظر التي تقول «بالإيمان الكلي أو لا إيمان على الإطلاق».

غير أن المعركة كانت قد بدأت بالفعل قبل هذه الأحداث. فقد عقدت مناظرة في جامعة أكسفورد عام ١٨٦٠، بعد صدور كتاب داروين «أصل الأنواع» حاول فيها الأسقف «سوابي سام» «Soapy Sam» هدم حجة «داروين»، لكنه لم ينجح في ذلك. وكان خصمه في المناظرة «توماس هنري هاكسلي» «Thomas Henry Huxly»، عالم الطبيعة الشهير، وأستاذ البيولوجي، وأكثر من نشر العلم على أوسع نطاق. سجل «هاكسلي» في تلك المناظرة ملاحظته الخالدة عندما قال: «انني أفضل أن يكون جدي قردا، على أن يكون أسقفا».

وتعرض «داروين» أيضا لهجوم الصحافة والرأي العام. فقد أصيب الصحفيون عموما بالحيرة والتشويش، حيث تناولوا القضية بتبسيط شديد. فقد بدا لهم أن العلم ضد الدين. وهكذا نسف تفسير «داروين» الطبيعي الغاية من وجود الكون ومعه فكرة الخلق، إذ جعل هذا التفسير الإنسان مماثلا تماما للحيوانات.

أحدث كتاب «أصل الأنواع» تيارا فكريا ماديا. قام - مثلا - كارل فوجت «Karl Vogt»أستاذ الجيولوجيا بجامعة جنيف برحلات في أوروبا، حاضر فيها حول كتاب داروين مستخدما نص الكتاب، مما نتج عنه تفاقم الصراع بين العلم والدين. كذلك استخدم الأمريكي «وليام درابر»«William Draper» الذي كان ضد الكاثوليك أكثر منه ضد الدين، استخدم «نظرية داروين» لتعزيز آرائه التي تقول: «إذا افترضنا عدم وجود جنة عدن وأيام ستة تم فيها خلق الكون، فهذا يعني أن العقيدة الدينية كلها كانت مجرد بنية زائفة». وقد عملت «النظرية الداروينية» على تأييد أولئك المفكرين الليبراليين غير الناضجين.

وعلى أية حال، فقد بدأت أفكار «داروين» تصبح مقبولة تدريجيا من قبل رجال الدين الأكثر ثقافة. وأخذ الناس ينظرون إلى الكتاب المقدس بوصفه

كتابا رمزيا. وأخيرا مع حلول عام ١٨٨٤، حدث وفاق بين «داروين» و«فردريك تيمبل» «Frederick Temple» الذي أصبح فيها بعد رئيس أساقفة كانتربري. لكن هذا الوفاق مع الكنائس البروتستانتية استغرق وقتا أطول. وكانت جريدة Family Herald قد كتبت في أواخر عام ١٨٧١: «إذا كان داروين على حق، فلابد أن يتحول المجتمع إلى أشلاء ممزقة». لكن «داروين» دون قصد منه، نجح في تعميق تخلي الفيكتوريين عن إيمانهم، وشيوع الفهم الخاطىء من أن الدين والعلم متناقضان.

وكان رد الفعل ضد داروين في أمريكا أقوى حيث أخذ شكل «فورة أصولية» وتعميد جماهيري. واستمر هذا الوضع كما هو عليه حتى عام ١٩٢٥، إلى أن جاءت محاكمة «جون سكوبس» «John Scopes» لتتحدى هذا الوضع. كان «سكوبس» مدرسا من مقاطعة تنيسي «Tennesse» أدين بتهمة تدريس نظرية التطور على أساس أن هذه النظرية قد قوضت سلطة الكتاب المقدس. وقد خسر القضية، ولم يتم إلغاء قانون الدولة المتصل بهذا الموضوع إلا بعد ٤٢ عاما أخرى. وتحركت الكنيسة الكاثوليكية أسرع من أي كنيسة أخرى، وكانت قد سمحت للكاثوليك بمناقشة التطور بعد صدور كتاب بيوس الثاني عشر في عام ١٩٥١ بعنوان «الجنس الإنساني» «Humani Generis».

تركت نظريات «داروين» تأثيرا واسع النطاق خارج إطار الدين. وكما عبر «جورج برناردشو» عن ذلك بقوله:

«كان «لداروين» الحظ في إسعاد كل شخص يكمن في تصرفه منفعة شخصية».

لكن العنصرية – في واقع الأمر – كانت واضحة جلية قبل صدور كتاب «أصل الأنواع»، وخاصة صدور مؤلفات «جوزيف آرثر» «Joseph Arther - Compte de Gobineau»، الذي نشر مقالته في فرنسا حول

«عـدم المساواة بين الأجنـاس البشريـة» عام ١٨٥٣ . وعنـدمـا صدر كتـاب «داروين» بعد ذلك أسبغ احتراما مصطنعا على فكـرة نقاء «العرق» الإنساني . وكان «لداروين» ابن عم يدعى «فـرانسيز جالتون» «Francis Galton»، وهـو أحد رواد مفسري حركة تحسين النسل البريطانيـة والأمريكية في ستينيات القرن التاسع عشر.

كـان «جـالتـون» يعتقـد أن الحياة المدنيـة ، تسببت في تـدهـور السـلالـة الإنسـانيـة ، وشجعت أولئك الـذين تعـودوا على مقـاومـة الأمـراض سريعـة العدوى ، وتنـاول الأطعمة غير الصحية . ثم جاءت نظـرية «داروين» لتعطي مصداقية لعلم تحسين النسل . ومع نهاية القرن التاسع عشر، دعا بعض علماء تحسين النسل إلى اتخاذ إجراءات عنيفة مثل التعقيم الوقـائي للبلهاء ، وضحايا مرض الزهري ، والدرن ، والمفلسين ، وبالنسبـة أيضا للمساعدات المالية التي تقدم لوالدي كل طفل يتمتع بالأهلية المدنية .

وكان «جـالتون» مولعـا ولعا شديدا بعمليـة التصنيف . لذا قدم «خـريطة الجمال في بريطـانيا» «Beauty Map»، استخدم في تنفيذهـا اختراعا عبارة عن آلـة تسجيل تحدد نسبـة النسـاء الفـاتنات مقـابل نسبـة النسـاء القبيحـات ، اللاهيات ، في المدن البريطانيـة المختلفة . جاءت لندن في ذلك التصنيف على قمة مستوى الجمال ، بينما كانت مدينة أبردين«Aberdeen» في آخر القائمة .

وقد استخدمت «الداروينية» في القـارة الأوروبية إلى أبعد مدى ، فيما يرجع الفضل إلى مؤلفـات أستاذ ألماني يـدعى إرنست هـايكل «Ernest Haekel» . وعندمـا نشر «داروين» كتابه في عـام ١٨٥٩ ، كان «هـايكل» يعمل طبيبا في برلين . . ويتأهب لـلالتحاق وهو في الخامسـة والعشرين من عمره ، بجـامعة «يينا» لدراسة علم الحيوان .

وجديـر بالـذكر أن ألمانيا في ذلك الـوقت كانت تعيش عصر اضطـرابات

وتقسيم، باحثة عن هوية لها، سرعان ما وجدتها تحت قيادة «بسمارك»، في ذلك الوقت كان المفكر الألماني «هيجل» يمثل مصدر التأثير السياسي والفلسفي ليس في ألمانيا وحدها بل في أوروبا كلها. ارتكزت فلسفة «هيجل» على فكرة أنه لا شيء حقيقياً غير «الكل» «The Whole» الذي أسماه «المطلق»، وأن التاريخ عبارة عن سلسلة من الخطوات المتقدمة نحو الفكرة المطلقة، وأن الأشياء انتقلت من الحالة الأقل كمالا إلى الأكثر كمالا (المعروف أن داروين أنهى كتابه بدفاع عن هذه الأفكار)، وأن تطور الروح في الإنسان يتمثل فيما حققته ألمانيا من إنجازات على أفضل وجه وكان أعظم رجال التاريخ بالنسبة لهيجل هم الألمان لأنهم جميعا أبطال، وأن أفضل ما يمكن أن تقدمه أمة هو أنقى نموذج للمواطن السليم صحيا.

وفي رأي هيجل «Hegel»أن الدولة هي التي تمثل «الكل»، وأن المملكة البروسية هي أنقى صورة لهذه الدولة، أي صورة الحكم المطلق. وفي هذا الصدد قال «هيجل»: «إن الروح الألمانية هي روح العالم الجديد، وهي الروح التي تهدف إلى إدراك الحقيقة المطلقة غير المحدودة، أي الحرية التي هي هدف في حد ذاتها في صورتها المطلقة. . » ومن هذا المفهوم، كان واجبا على الفرد أن يحافظ على استقلال الدولة وسيادتها بالحرب لو اقتضى الأمر، وأن اتصال الأمم بعضها ببعض هو أمر طبيعي. ومن ثم، فإن الحكم على العلاقات بين هذه الأمم، لا يتم من منطلق قانوني أو أخلاقي، لأن حقوق الدول هي ما تريده كل دولة لنفسها وبالتالي فإن أعظم قانون يحكم أي دولة، هو قانون مصلحتها الخاصة.

لقد آمن «إرنست هايكل»بفلسفة «أفضل الحالات الممكنة». وعندما نشر «داروين» كتابه «أصل الأنواع» في ألمانيا عام ١٨٦٠، وجد «هايكل» في كتاب أصل الأنواع» وسيلة استطاع من خلالها أن يجمع بين مثالية «هيجل، ومحاولات الحركة الرومانسية الألمانية للوصول إلى مبادىء كونية يمكن أن توحد الإنسان والطبيعة معا.

والمعروف أن الرومانسية منذ بداية القرن التاسع عشر، كانت موجة رائجة شعبيا. فالطبيعة بالنسبة للرومانسيين هي حالة دائمة من «الصيرورة» تطور كل أشكالها في سلسلة الوجود العظيمة. وكان الرومانسيون يرون كل وجه من أوجه الطبيعة وثيق الصلة بتطور المجتمع، حيث يتم التعبير عنها في الديانات، والفن، وأساطير الأقدمين، فضلا عن البنية الاجتماعية. ومن خلال هذه الثقافة يمكن أن نفهم الكون بأسره.

وها هو «داروين» يقدم الوسيلة التي تجعل ذلك الهدف ممكنا، وذلك بتوحيد كل من الكون الطبيعي، والكون الاجتماعي معا، لأن الإنسان جزء من الطبيعة. وفوق هذا وذاك، أبرزت الاكتشافات الحديثة التي توصل إليها الباحثون مثل «جان بوركينج»«Jan Purkinje»، وتيودور شوان «Theodore Schwann» اللذين تركزت أبحاثهما على نمو الخلية، أبرزت أن كل الكائنات تشترك جميعها في نموذج الخلية الأساسي نفسه.

وفي عام ١٨٦٢، بدأ «هايكل» يلقي محاضرات حول نظرية «داروين» في كل أنحاء ألمانيا. وكانت هذه النظرية تمثل بالنسبة «لهايكل» فلسفة كونية جديدة. ولكي يبين كيف ارتقى الإنسان خلال مراحل التطور من الحيوان، أثبت «داروين» أن التغيير الحتمي كان هو الآلية الرئيسة الفاعلة في العملية التاريخية، وأن الإطاحة «بالطغاة» الذين يقفون في طريق التغيير له مايبرره. وكان «هايكل» موجودا في إيطاليا في عام ١٨٥٩ قبل أن يتمكن كافور ومازيني وغاريبالدي من طرد المحتلين النمساويين، وتوحيد البلاد تقريبا.

وفي عام ١٨٦٠، أثناء انعقاد مؤتمر خاص بالألعاب الرياضية، راود «هايكل» حلم بأن يكون هناك« شعب واحد من الأخوة» شعب مكون من جنس متفوق، وهو ما أبرزه «داروين» في نظريته بالكيفية التي يمكن بها تحقيق هذا الحلم. اتخذ «هايكل» أصل الأنواع أساسا لفلسفته الجديدة التي أطلق

عليها اسم «مذهب الواحدية» «Monism» ، ليفرق بينها وبين مذهب الاثنينية «Dualism» الـذي تقوم فكـرته على فصل الإنسـان عن الطبيعـة . أما الإنسـان بالنسبة لمعتنقـي مذهب الواحدية ، فقـد كان دائما في حالة تـوافق وانسجام مع الحيوانات . ولم يكن بوسعه ادعاء أن له حق الوجود كائنا خاصا متمايزا ، له روح وإنما هو فقط على درجة أعلى من التطور. وكتب هايكل يقول :

«وكما أن أمنا الأرض ، مجرد ذرة في شعـاع الشمس من الكـون اللا نهائي ، كـذلك الإنسان نفسـه ، ما هـو إلا حبـة دقيقة من البروتـوبلازم داخل إطـار الطبيعة العضوية القابلة للفناء» .

أوضح «داروين» في نظريتـه ، أن المجتمع الإنساني ، والطبيعة البيولـوجية شيء واحد . وبنـاء عليه لابد أن يحكم هـذا المجتمع الإنساني القـوانين نفسها المنافسة والصراع والعدوان . وبالتالي ، لابد أن تقاتل الأمم بعضها البعض من أجل البقاء ، مثل الكائنات العضوية ، وإلا فسوف تتعرض للفناء .

فإذا كانت ألمانيا – كما اعتقد هايكل – تمثل حضارة متفوقة ، فإنها تستطيع أن تظل متفـوقة إذا ضمنت حيـاتها بهذا التفرد الـذي تمتلكه . وقـد ساعـدت نظريات علم اللغة الحديثة المسماه باللغة الآرية ، على تعزيز حجة نقاوة الجنس الألماني . أما اللغـات (المهجنة) التي خرجـت وتطورت من اللغة الآريـة ، فقد كانت تمثل بـالنسبة «لهايكل» نتائج سيئـة من نتائج العالمية . وكـان «هايكل» يشعر أن الاختلافات العرقية اختلافـات جوهرية ، فالفروق بين الألمان وقبائل الهوتنتوت* فروق أكبر كثيرا من الفروق بين الخراف والماعز. كما أن البشر يجب أن ينقسموا إلى مجموعات يحددها اللون والذكاء .

ويرى «هـايكل» أن التعليم الذي يؤكد النـزعة الإنسانية والكـلاسيكيات أضعف الإنسـان . لذلك طـالب «هـايكل» في بيـان أصدره ويعتبر أسـاس

* الـ Hottentots شعوب كانت تعيش في جنوب أفريقيا في منطقة بالقرب من رأس الرجاء الصالح (المترجمة)

النهضة الصناعية الألمانية في نهايـة القرن التاسع عشر، طالب بأن يكون العلم في المقدمـة ليحل محل الفكر الليبرالي الـذي قسم المجتمع إلى مجمـوعات ذات مصالح مختلفـة . كما رأى «هايكل» أيضـا أن تشجيع الإرادة الحرة يلعب دورا مـدمرا، لأن الكـائنـات العضويـة - كما أوضح داروين - لا تنتصر بـالعقل والإرادة إنما بالنضال والنقاوة.

وقال «هـايكل» أيضا : إن الإرادة الإنسانية لا تمتلك من الحريـة أكثر من الحرية التي تمتلكهـا الحيوانـات الراقيـة ، والتي لا تختلف عنها إلا في الـدرجة فقط وليس في النـوع . وبقدر مـا تتعـاظم الحرية ، يكـون النظام أقـوى ، لأن الحرية عند «هايكل» تعني الخضوع لسلطة الجماعة التي تدعم فرص الحياة . ومن ثم ، ينبغي في هـذه الحالـة أن يخضع القـانـون الأخـلاقي لعلم الأحيـاء (البيولـوجي) . ويرى «هايكل» أيضـا ، أن الآلاف بل الملايين من الخلايا يتم التضحيـة بها من أجل الإبقاء على فصيلـة معينـة من الخلايا . ولا نعتبر حيـاة الفـرد ذات قيمـة أو أهميـة ، وليس هنـاك أي جاذبيـة لمجمـوعـة مطلقـة من الأخلاقيات أعظم من تلك الأخلاقيات المتصلة بمصلحة الجماعة ككل .

استخدم «هـايكل» نظريات داروين في التاريخ الفكري لعصره استخـداما حـاسما . فقام بتـوحيد كل الاتجاهـات التي كانت تتنـامى بالفعل في ألمانيـا من اتجاهات ، عنصريـة ، وإمبرياليـة ، ورومانسية ، وقـومية ، ومعـادية للسـامية . وكانـت الدعـوة القوية التـي نادى بها «هـايكل» بتوحـد الجماعة ، قـد وجدت تجاوبـا كبيرا بين الشعبيين «Volkists» وهي جماعة تعتقد في نقـاوة دماء الجنس الألماني المتفـوق على الأجناس الأخـرى ، وبـالرابطـة التي لا تنفصم بين الطبيعـة والفرد .

نشر «هـايكل» في عام ١٨٩٩ ، أهـم كتبـه الفلسفية المعـروف باسم «لغـز الكون» والذي كان أكثر الكتب مبيعا في ذلك الوقت . فقد طبع منه خلال أول

وقد تناول «هايكل» في كتابه موضوعات مختلفة عن الماضي الوثني، وأرض الآباء، والنضال الذي لا مفر منه، والإيمان بالشعب، وأسس «هايكل» في عام ١٩٠٦ وهو في الثانية والسبعين من عمره عصبة الواحديين في يينا وضمت علماء تحسين النسل، وعلماء البيولوجي، ورجال اللاهوت، والشخصيات الأدبية، والسياسيين، وعلماء الاجتماع. وقد رأس هذه الجامعة «ويليام أوزوالد» «William Ost - World» الحائز على جائزة نوبل في الكيمياء.

وما أن حل عام ١٩١١، حتى كان أعضاء العصبة ستة آلاف من ٤٢ مدينة وبلدة على امتداد ألمانيا والنمسا. وكان تأثير هذه الجامعة في حركة الشعبيين تأثيرا كبيرا، وخاصة بين مثقفيها الأساسيين. وفي هذا الصدد كتب «أوتو آمون» «Otto Ammon» أحد قادة العنصريين من علماء الأنثربولوجي (علم المجتمعات البشرية) يقول: «إن قوانين الطبيعة هي نفسها قوانين المجتمع. فالشجاعة، والمكر، والتنافس فضائل. ولهذا كان لابد أن تصبح نظريات «داروين» بمثابة الديانة الجديدة لألمانيا. وهذا يعني بطبيعة الحال، أن الصراع العرقي ضروري للبشرية.

أما «الكسندر بلويتز»«Alexander Ploetz» فقد نادى بتكوين هيئة قومية مهمتها فرز الوالدين بهدف التأكد من نقاوة الجنس الألماني، وللحد من إنجاب أطفال ذوي عيوب جسمانية. وفي هذا الاتجاه، أصدر بلويتز بالفعل في عام ١٩٠٤ جريدة تحسين النسل، أسماها الأرشيف «Archiv» أهدى أول عدد منها إلى هايكل، كانت تلك الجريدة تشتمل على اقتراحات بالعمل على تنشئة مجتمعات على غرار تلك المدينة العظيمة التي خططها «تيودور فريتش» «Theodor Fritsch» وأسماها «ميتجارد»«Mittgard».

أصبح «فريتش» بعد عام ١٩١٨ الموجه الأيديولوجي لحركة الشباب التي عرفت باسم إله الجنس الآري آرتامارتسين«Artamarzen» وكان من بين

مـؤسسي هذه الحركـة، هنريش هيملـر *«Henrich Himmler» ورادولـــف هيـــس**«Rudolf Hess»وللتعبير عن حركـة الشباب هـذه قال آلـويسوز أونولد«Aloysius Unold» نائب رئيس جماعة الواحديين: «لقد أيقظتنا الحقيقة القاسية من الأحلام التافهة عن شعب طيب حر أبناؤه سواء سعداء».

لذلك، ينبغي أن يتم تكـوين حزب وطني جديد يقـوم بتوحيد المجتمع. وسوف يكون هذا الحزب مثلا حيـا يجسد مبدأ البقاء للأصلح، حيث يتشكل من تنظيم متدرج أساسه القدرة، وسوف يكون العمل إجباريا. أما ديناميكية الدولة فسوف تكـون ديناميكية اقتصادية وليست ديناميكيـة سياسية. وسوف تختفي اضطرابات وفوضى الإجراءات البرلمانية، وتصبح الأمة نخبة بيولوجية. كما سيكون النضال هـو الباعث الأول والرئيسي لوجود الأمة. وهكـذا تم مولد النازية التي أخذت من نظرية التطور لصاحبها «داروين» أساسا يدعمها.

لكن نظرية «داروين» في الـوقت نفسه وجدت تفسيرا مختلفا اختـلافا كليا عبر الأطلنطي. فقد أعطت النظـرية مصداقيـة لفكر كان قـد نما بالفعل قبل ظهور كتاب «أصل الأنواع»، دعا إليه ونشره إنجليزي يدعى «هربرت سبنسر» «Herbert Spencer» – كـان مهندسـا عصاميـا يعمل في السكك الحديديـة، وهو ابن لمدير مدرسة في مدينة دربي –«Derby».

قـدم«سبنسر» في عـام ١٨٥٢، بحثـا ارتكز على أفكـار «مـالتـوس» أسماه «نظرية حول السكان» تم استنتاجها من القـانون العام لخصوبة الحيوان. وقد اقترب «سبنسر» كثيرا في نظريته هـذه من تأسيس مبدأ «الانتخاب الطبيعي»، ثم قام بتطوير «فلسفته المركبة» بعد سبع سنوات، أي في عام ١٨٥٩، فجمع فيها كل المعارف تحت المبدأ الأوحد عن التطور.

عرف عن «هـربرت سبنسر» أنه رجل متفـائل أساسا. وصف التطور بقـوله:

* رئيس البوليس السياسي في عهد الزعيم النازي هلتر (المرجمة)
* نائب هتلر (المترجمة)

«إنـه تغيير من التجـانس غير المترابط وغير المحـدد، إلى التغايـر المترابط المحـدد والذي يتم من خلال عمليات مستمرة من التمايز والتكامل. وهذا التغيير يتم من خــلال البقـاء لــلأصلح»، وهــو التعبير الــذي كـان «سبنسر» أول فيلســوف يستحدثه. و«هربرت سبنسر» هو الذي قال أيضا: «إن خفض عدد السكان كان دائما أقرب أسبـاب التقدم، الـذي أجبر الإنسان في الحالـة الاجتماعية على جعل التنظيم الاجتماعي أمــرا حتميـا. كما أنـه عمل أيضــا على تطـويـر الــوجـدان الاجتماعي».

وكان «سبنسر» يعتقد أن النضال من أجل الـوجود إذا تراخى فسوف يتبعه تفسخ اجتماعي. وســوف يتم خـلال هـذا النضــال، القضـاء على العنصر الضعيف لصالح الخير الأعظم للمجتمع بوجه عام.

كما أن فقر المعوقين، وأحزان الحمقى، وجوع الكسـالى، هي مراسيم نزعة خيرة بعيدة النظـر واسعة المدى والتي تحمل أيضا بـاكرا إلى المقابـر أطفالا من أبوين مـريضين، وتنحي جانبـا ذوي المعنويات الهابطـة والمدمنين والضعفاء الواهنين وكأنهم ضحايا وباء ما.

ومن أقوال «سبنسر» أيضا: «إن الكـون يسير نحو تحقيق هدف متمثل في وجود عـالم يجد فيه الفرد أقصى فـرصة للتعبير عن ذاته وتحقيقهـا دون التعدي على حقوق الآخرين.

وقد بين «داروين» أن الصراع من أجل البقاء في عالم النبـاتات والحيوانات ينتج عنه تغيير تطوري ارتقائي يـؤدي إلى مجتمع مكون من الأفراد الناجحين. ومن ثم، نجد أن الصراع من أجل البقاء كـان سببا في تحسين البيئة. لذا فأي تـدخل من جـانب الـدولـة من المسائل الاجتماعيـة مثل الإسكـان، وقـوانين المعونات الحكومية، والمؤسسات الخيرية والإجراءات الخاصة بالمصانع والبنوك أو رفع الرسوم الجمركية، كل هذه المسائل سوف تعمل على تسهيل الحياة على غير القادرين على المنافسة لينتعشوا على حساب الإضرار بالمجتمع ككل.

وجدير بالذكر، أن نظرية «هربرت سبنسر» الداروينية الاجتماعية، انتشرت في الولايات المتحدة كالنار في الهشيم، حيث وجدت في دولة يتجه دستورها إلى مبدأ منع الحكومة من التدخل في حرية الأفراد. وتماما كما طالب به «داروين»، كان واجب حكومة الولايات المتحدة الوحيد هو المحافظة على حرية الفرد لكي يفعل كل مايتفق مع مصلحته الشخصية.

وفي عام ١٨٧٧، كان أول من عبر عن النظرية الداروينية الاجتماعية، جمعية تنظيم المعونات الخيرية التي بدأت بممارسة نشاطها منذ عام ١٨٦٩، فاتخذت هدفا لها ترشيد المعونات الخيرية، وتقديم المساعدات إلى مستحقيها الفعليين بهدف تحسين أحوال العائلات التي تعيش ظروفا بائسة، حتى يصبحوا في غير حاجة إلى المعونات الخيرية.

وأكد اثنان من المعجبين الأمريكيين بفكر سبنسر، وهما إ. ل. يومانز «E.l.Youmans» وجون فايسك «John Fiske» بيع ٣٠٠ ألف نسخة من كتابه قبل وصوله المظفر إلى الولايات المتحدة في عام ١٨٨٢. وكان «سبنسر» في ذلك الوقت قد أصبح معشوق رجال الصناعة الأمريكيين. وقام «آندرو كارنجي» «Andrew Carnegie» بدور رسول أفكاره والمبشر بها. وفي تقديمه للداروينية الاجتماعية كتب يقول:

«لقد تدفق الضوء كالفيضان وأصبح كل شيء واضحا. أنني لم أتخلص فقط من علم اللاهوت والغيبيات ولكنني وصلت إلى حقيقة التطور، فأصبح شعاري أن كل شيء جيد مادام هذا الشيء يتطور إلى الأفضل. وإن الإنسان لم يخلق بفطرة تحط من شأنه، ولكن لترفعه من صور دنيا إلى صور أرقى. وليس هناك أيضا نهاية لمسيرته الممكنة نحو الكمال.

والواقع أن الداروينية الاجتماعية انتعشت في بلد يتمتع بموارد مادية هائلة، فضلا عن نظام إنتاج يتسم بالكفاءة والمرونة، نظام استطاع أن يقوم بتصنيع

السلع على نطاق هائل، وله أسواق وطنية متنامية. انتعشت الداروينية الاجتماعية لتلاؤمها مع النزعة الفردية الصارمة المواكبة لروح الحدود أو تناسب استغلال العمال المهاجرين إليه، اعتمادا على وجهة النظر هذه. وقد رحب كارنيجي بالفرصة التي قدمتها النظرية الداروينية الاجتماعية فكتب يقول: «لكل تلك الأسباب نحن نقبل الداروينية ونرحب بها، لأن الظروف التي يجب أن نكيف أنفسنا معها هي أن البيئة يسودها عدم المساواة، فضلا عن التركيز التجاري والصناعي والأعمال في أيدي مجموعة قليلة، ولأن قانون التنافس بين هؤلاء ليس مفيدا فحسب، بل ضروريا لمستقبل تقدم الجنس البشري..»

أما الداروينية «بالنسبة لـ «جون روكفلر» «John D. Rockefeller» فقد عبر عنها قائلا: «إن نمو الأعمال الكبيرة إنما يعني فقط البقاء للأصلح. فجمال الوردة يمكن أن يقدم بأريجها وفخامتها التي تبعث البهجة لحاملها، فقط بعد التضحية بالبراعم الأولى التي تنمو حولها. ومثل هذا لا يعتبر اتجاها شريرا في مجال الأعمال، وإنما هو تحقيق لقانون الطبيعة والقانون الإلهي».

ومن أبرز مؤيدي الحركة الداروينية وقادتها في أمريكا، البروفسور«جراهام سومنر – Graham Sumner »، أستاذ العلوم السياسية والاجتماعية في جامعة «ييل» «Yale» التي أصبحت بفضل نفوذه مركزا للداروينية الاجتماعية في الولايات المتحدة. كان «سومنر» يعتقد أن المساواة السياسية تقتضي عدم مطالبة الحكومة بأي شيء، مثل إعانة الفقراء، والخدمات الاجتماعية وما شابه ذلك، لأن مثل هذه المطالب تجعل الناس أقل حرية، وتساعدهم على التخلي عن رغباتهم لتحقيق مطالبهم بأنفسهم. وقد عبر «جراهام سومنر» عن فكرته هذه بقوله: «إذا قيل إنه لأمر قاس غير مستساغ أن أكون حرا وفقا للشروط الميسرة للفقير فإن هذا يعني أن الحرية قاسية غير مستساغة» وفي كتابه بعنوان: «بماذا تدين الطبقات الاجتماعية لبعضها البعض» والذي نشر عام ١٨٨٣، كتب «سومنر» يقول: "إن الديون هي العدم»، وقد لخص آراءه

حول هـذا المفهوم فيما أسماه «الإنسـان المنسي»، فقال: «عنـدما يتـوحد ( أ ) مع(ب) ليـدفعا (جــ) لتقـديم شيء مجاني لـ (د)، عنـدئذ يكـون (جـ) هـو الإنسان المنسي. إنـه الإنسان الذي استسلم بـاختياره أثناء نضالـه للحصول على مايكفيه من القوت ليدفع الضريبة المفروضة عليه، استسلم ليكون ضحية لصالح (د) الأقل جدارة منه.

إن المنافسة بين البشر للحصول على الموارد المتاحة حق وأمر طبيعي. وعلى المستـوى الاجتماعي، تمثـل النضـال من أجل البقـاء في نضــال الإنســان مع الطبيعة للحصول على رزقه. والنظام الـرأسمالي هو أنسب نظام يلائم كلا من النشاطين. وكما يقـول «سومنـر»: «إن أصحاب الملايين هم نتـاج الانتخاب الطبيعي. وليكن مفهوما أننا لا نستطيع أن نخـرج عن هذا البديل: الحرية - عدم المساواة = البقاء للأصلح، لا حرية - المساواة = البقاء لغير الأصلح.

وعندما زار «سبنسر» نيويورك في عام ١٨٨٢، كـانت زيارته تلك، علامة على ذروة نفوذه في الـولايات المتحدة. وهنـاك استضافـه كارنيجي، وغيره من كبار رجال الأعمال الأمريكيين في نيويورك. والواقع أن «سبنسر» كسب أمريكا كما لم يكسبهــا أي فيلســوف آخــر. ومنــذ الحرب الأهليــة وحتى العهــد الجديـــد«New Deal» في عهد روزفلـت كان رجـال الأعمال يفسرون أفعالهم بمفهوم الـداروينية الاجتماعيـة، فكل فرد في السلم الاجتماعي وحتى سـاعي المكتب الذي يلهث وراء ثـلاثة دولارات هي أجره في الأسبوع، يسهم بحـركته السريعة ودأبـه على العمل في تحقيق الخير والتقدم للبشريـة. وقد وجـد القول الأمريكي «انهض وخـاطر» مبرر وجوده العلمي، ولا يزال هـو الأساس الذي تقوم عليه الحياة الأمريكية اليوم.

وثمة واحد من أهم وآخر النجاحات التي حققها داروين في مجال ربما كان أبعد مـايكون عن فكره فقـد حدث أن قرأ «مـاركس» كتاب «داروين» أصل

الأنـواع، فكتب لــ «إنجلـز» يقول: «إن كتـاب أصل الأنـواع هـو الأسـاس المستمد من التاريخ الطبيعي لأفكارنا «فـالمادية الجدلية» هي العملية التاريخية الأساسيـة التي تم الجمع بوسـاطتها بين الآراء المتصارعـة للوصول إلى مـرحلة ثالثة من التطور أكثر تقدمـا. وهذه الجدلية تسير في خط مواز لآلية «داروين» في نظرية التطور. والمجتمع مثل الطبيعة يتحسن مع الزمن.»

ولا شك أن «ماركس» قد تأثر بنظـرية «داروين» التي تقول إن النضال من أجل الوجود هو أساس التقـدم. وبالنسبة «لماركس» كان الصراع الطبقي من أجل الثورة هو المعـادل الاجتماعي. وكما فعل «ماركس» تماما أسقط «داروين» المعنى الديني والغيبي للوجود. فالإنسان يستطيع أن يحدد التاريخ إذا فهم أن هـذا التاريخ يخضـع للقوانين شأن الطبيعـة. ولا يمكن تحقيق التقـدم إلا من خلال الإيمان بهذه الأفكار. فالتغير هو أساس التطور الإنساني.

ولا شك أن الفضل يـرجع لداروين، في أن صـارت النظرة العصريـة اليوم لواقع الإنسان، هي بالضرورة النظرة نفسهـا على جانبي الحدود الأيديولوجية. فلم تعد الاختـلافات اليوم حول ماإذا كـان المجتمع يستطيع التقدم أم لا، إنما أصبحت الاختلافـات حول الـوسائل التي يستخـدمها الإنسـان لتحقيق هذا التقـدم، وهنا نجـد أن كـلا الجانبين جانبـان مـاديـان على قدم المسـاواة لأن الإنسان على الجانبين هـو الذي يـواجه وحده مشكلـة مستقبله. إذن فـالحياة بمعناها الحرفي هي ما نصنعه نحن.

# الفصل التاسع

# «تجهيز الموجات»

زودت نظريـة «نيوتـن» البشرية على مدى مـائتي عـام منذ صـدور كتاب «الأسس» عام ١٦٨٧ بنظـرية في الكوزمولـوجيا تهيىء للناس صـورة عن كون مـريح ومـوثوق بـه، فيـه يعملـون ويفكـرون. وقد بين «نيـوتن» وهـو يصف الكـواكب التي تتحـرك وفقـا لنفس القوانين الثـابتـة التي تنطبق على كـوكب الأرض، أن الحالـة الطبيعية للمجتمع، حـالة منطقيـة مستقرة غير متمـردة، يعرف فيها كل عضو من أعضاء المجتمع مـوقعه في المخطط الوظيفي للأمور، ويحقق كل مشروع العائد المرجـو منه مادام يعمل في إطـار القوانين التي تحكم الإنسان، تمامـا مثلما تحكم النجوم. بل أكثـر من ذلك، فقد بين «نيـوتن» أن التغيير الذي يحدث في الكـون، هو نتيجة لتطبيق القـوى القانـونية التي تحرك الكواكب في مداراتها. كما يستطيع البشر الطموحون، تحقيق الشيء نفسه، إذا ما طبقوا قوانين التغير على أوضاعهم.

وكان «الكـون» الذي تحدث عنـه «نيوتن»، عبارة عـن مكان عظيم الشأن يدركه العقل. كذلك الفضاء في هذا الكون، متجانس مطلقا مستقل عن أي شيء قـد يوجـد بداخلـه. أمـا بنية هـذا الكون، فهـي بنية صلبـة لازمانيـة. ووصف «نيـوتن» الفضاء، بأنـه مطلق بطبيعتـه الخاصة، وبصرف النظـر عما يوجد خارجه، يظل دائما أبدا متجانسا وثابتا لا يتحرك.

والفضاء هـو الحاوية الثـابتة للمادة المتحـركة بـداخله. ومـن دون الفضاء الذي يسمح بتغيير مـواقع الأجسام، ينتفي حدوث عمليات الإحـلال المكاني

الـذي هـو مبـدأ الحركـــة . ولم يكن من الممكـــن تحديـــد الأجســام من دون وجـودها في أمـاكن مختلفة بجـوار أجسام أخـرى يقع كل منها خـارج الحدود المادية لغيرها من الأجسام .

والفضـاء لا نهائي . وحسبما رأى أقليـدس إذا مددنـا خطـا بين نقطتين ، يمكن أن يمتد الخط إلى مـا لا نهاية مادام يمكن لهذا الخط مواصلـة امتداده . وإذا اعترض هذا الامتـداد شيء ما ، فـلا بد أن يكـون هذا الشيء مـوجودا في شيء ما آخر، وبالتالي يكون «ماوراء هذا الحاجز مزيدا من الفضاء .

والفضاء قـابل للتقسيم إلى مالا نهاية ، لأن وجود جسمين أحـدهما قريب من الآخـر مهما كانت درجـة هـذا القرب ، لابـد أن يكـون بينهما فراغ ، مـادام الجسمان ليسـا الشيء نفسه . والفـراغ حالـة خـامدة ، كما أن كل مـايحدث في الفـراغ يخص المادة وحدهـا ، ووجـوده سـابق عليها بطبيعـة الحال «كـوسط» يمكن أن توجد فيه المادة .

والزمان بالمثل مفهوم بسيط مباشر، إنـه مثل الفضاء ، فراغ أيضا ، وهو ذاته في كل مكان والزمان لا نهائي مـادام يظل دائما هناك «قبل» و«بعد» . وهو مثل المكان لا يتفـاعل مع محتواه . والتغير يحدث في زمـان . والزمـان شأن المكان لا يفيد تغيرا أو حركـة . وحركة الزمن مستقلة عن حركـة المادة ، ولا تتصل بالزمن الأحداث المادية التي تجري فيه ، مثلما أن المكان لا علاقة له بموضوعاته .

والزمن أيضا قابل للتجزئة إلى ما لا نهاية . إذ لا يوجد أي فاصل زمني ولو بسيطا جدا لا يمكن ملاحظته . وكانت أفكار البشر الذاتية عن الزمن ، أفكارا لا صلة لها بـالموضوع ، مادام أي معدل لمرور الـزمن بالنسبة لحيـاة البشر يبدو لفراشة كأنه لا نهائي ، أو بالنسبة لحفرية ما كأنه لحظة واحدة ، وبالتالي سوف يظل الزمـن يمضي ثم يمضي . وفي هذا السياق أيضـا ، يكون الـزمان حـاويا للمكان ، مادام المكان موجودا في الزمان .

وبالبساطة نفسها، كان تحديد «المادة»، فهي شيء أصم لا تحايزي، تشغل مكانا في زمان ما. والمادة تملأ الفضاء الذي لا بد أن يكون مملوءا امتلاء كاملا. وعندما اختلطت المواد بعضها ببعض، أخذت كل مادة تملأ الفراغات الموجودة في المواد الأخرى. وكانت كل عناصر المادة ثابتة من حيث الكتلة والحجم والشكل، وبالتالي يتأكد ثبات بنية الكون المادية، ويظل هذا الثبات محفوظا في كل جزء من أجزائه مهما حدث من تغيير داخل المادة.

أما الحركة، فهي علة التغير، وقد تم تعريف التغير، بأنه وجود في الزمان وفي المكان، والذي لا يحدث إلا في المادة فقط. ويتكون التغير من تغير مكاني يتناسق داخل الزمن، ويجسد مسار الجسم المتحرك. ومهما كان الأمر، فإذا كانت الحركة تعني ضمنيا «المادة»، فالمادة لا تعني دائما الحركة، لأن هناك أجساما ما في هذا الكون ثابتة لا تتحرك، يتم الاستدلال على وجودها من الأجسام المتحركة. كذلك لا يمكن إفناء الحركة مثلما لا يمكن إفناء المادة، إنما من الممكن فقط تغييرها. ومادامت الحركة تمثل الطاقة وهي في حالة حركة، لذلك تظل الطاقة محفوظة في الكون دائما أبدا.

وهكذا فإن المادة المصنوعة من وحدات جامدة محكمة تتحرك داخل الفراغ المطلق وفقا لقوانين الحركة الصارمة. ويرجع حدوث كل شيء في هذا الكون إلى تأثير مادة في مادة أخرى. وحتى الجاذبية ماهي إلا ظاهرة لمجموعة تأثيرات مواد غير منظورة في الفضاء.

هذا الكون، الذي رسمه «نيوتن» هو كون يقيني يعمل في ظروف مطلقة. وجميع الأحداث التي تجري فيه في الوقت نفسه هي أحداث متزامنة، وهو ما يعني أن جميع الموجودات في أي لحظة وجدت متزامنة. وجميع الأحداث المتزامنة التي حدثت على الأرض، متزامنة أيضا مع تلك التي حدثت في أكثر الكواكب بعدا عن الأرض، وهكذا كان «الكون» عند «نيوتن» يعني ضمنيا،

موقفا معرفيا عمليا متفائلا مؤكدا. وكان الهدف من العلم هو اكتشاف الحقيقة للحصول على بيانات مؤكدة عنها. ولما كانت المعرفة تسبق اليقين لذا بات نشرها أمرا مطلوبا.

ولا شك أن حركة التنوير التي شهدها القرن الثامن عشر، قد استمدت إلهامها من نظرية «نيوتن» في المعرفة والهدف منها. فإذا كان الكون «بنية» تعمل وفقا لمبادىء منطقية، إذن فمن الممكن إدراكها بالعقل.

وحيث إن البشر لديهم القدرة على تطوير واستخدام قدراتهم العقلية، فلابد في نهاية الأمر، أن يكون هذا الكون قابلا للتفسير. لذلك ظل التعليم دائما هو الهدف الأساسي للمجتمع الإنساني.

ومنذ أن أوضح جاليليو أن الكون يخضع لقوانين الفيزياء الرياضية التي يمكن أن تكشف عن وجود حقيقة موضوعية يمكن فهمها من خلال العلم، كانت جميع البحوث العلمية تجري خلال هذه الفترة القصيرة على أساس الإيمان بمطلقات الكون الذي وصفه نيوتن. وكان هدف العلم قياس وملاحظة الطبيعة على نحو ما تتبدى لنا في إطار هذه المطلقات، وهذا النهج في البحث هو تحديدا الذي بدد هدوء فيزياء نيوتن ونظرتها المستنيرة عما يمكن أن يحققه العلم. وارتبط هذا النهج في البحث ارتباطا وثيقا بقوة طبيعية أغفلها نيوتن نفسه. والقوة التي نعنيها هنا هي الكهرباء.

وكان الإنسان قد لاحظ منذ قرون طويلة أن «حجر الكهرمان» إذا تم «حكه» يتحول إلى حجر جاذب. كما لاحظ أيضا أن إبرة البوصلة تتجه دائما نحو الشمال. وظلت هاتان الظاهرتان خاضعتين لعدد من الأبحاث المحدودة جدا حتى عام ١٦٦٥، إلى أن استطاع «أوتو فون جيريك»«Otto Von Guericke» عمدة مدينة «ماجديرج» الألمانية، صنع كرة من مادة الكبريت تنبعث منها شرارات عند حكها. وفي عام ١٦٧٥، لاحظ عالم الفلك الفرنسي جين بيكارد

«Jean Picard» أن الترمومتر الزئبقي يلمع كلما اهتز الزئبق الموجود داخل الزجاج. وصنع «فرانسيس هوكسبي» «Francis Hauksbee» جسما كرويا يدور حول «مرفق» فينتج كهرباء إستاتيكية. ووجد ستيفن جراي «Stephen Gray» في عام ١٧٢٩، أن خيطا من الحرير مربوطا في فلينة عند أحد طرفي أنبوبة زجاجية، إذا تم «دعكها»، ينتج عنه قوة جاذبية لبضع مئات من الأقدام. وكان هذا السيال الجاذب يعني عند «جراي»، أن القوة تتصرف تصرف السوائل.

كانت الكهرباء - في ذلك الوقت - تبدو كما لو أنها سائل لا وزن له يمكن قياسه. وفي عام ١٧٤٥، ابتكر كل من «إيوالد فون كلايست» «Ewald von kleist» من بوميرانيا «Pomerania» وبيتروس فان موشينبروك «Petrus Van Musschenbroek» من هولندا، ابتكرا طريقة لتخزين السيال الكهربائي في وعاء فخاري، أطلقا عليه اسم مدينة لايدن «Lyden» الهولندية، حيث ابتكر موشينبروك طريقته في توليد السيال الكهربي. فعندما يتم شحن الوعاء بهذه القوة الغامضة، تظل محفوظة به إلى أن يتم تفريغها باللمس فتخرج منه شحنة كهربائية.

وفي عام ١٧٥٣، طيّر «بنيامين فرانكلين»«Benjiamin Franklin» طائرة ورقية أثناء عاصفة رعدية ليثبت بالشحنات التي يستقبلها أن الكهرباء ظاهرة تماثل ظاهرة البرق تماما. وتصور فرانكلين أيضا أن الكهرباء هي عبارة عن سيال يتخذ أشكالا موجبة وسالبة. وأن كل الأجسام في هذا الكون تحتوي هذا السيال. فإذا تم شحنها بشحنات أكثر من احتمالها، يصبح الجسم المتلقي موجبا، وإذا تم تفريغها من تلك الشحنات يصبح الجسم سالبا.

ومع حلول ثمانينيات القرن الثامن عشر، كان هناك أنواع مختلفة من السيالات التي يصعب وزنها مثل الكهرباء الموجبة والسالبة، والحرارة،

والضـوء، والجاذبية الأرضيـة الشمالية والجنـوبية وهكـذا. تـرى، هل يمكن تخفيض عدد تلك التيارات إلى مجموعة أصغـر من القوى المشتركة سواء كانت قوى جاذبة أو قوى طاردة؟.

جاءت أول محاولة لتقدير كمية الكهـرباء والمغناطيسية في عام ١٧٩٥ على يد عالم فرنسي يدعى «شـارلز دي كولومب» «Charles de Coulomb» فبينما كان هذا العالم يبحث عن وسـائل تعمل على تحسين وظيفة البوصلة، وجد أن إبـرة المغنـاطيسية إذا علقـت في خيط، يمكن استخـدامها في قيـاس القـوى الكهربية والمغناطيسية. وأظهر الميزان الالتوائي كما كان يسمى «Torsion Bal-lance» أن القـوى أيا كـانت تختلف في قـوتها بالنسبـة لبعـدها عن المصـدر، وتناسبها تناسبا عكسيا مع مـربع المسافة إلى المصدر. وبين «دي كولومب» أن تلك هي الطريقة التي تعمل بها الجاذبية الأرضية، وبالتالي بدا أن هذه القوى تخضع لقوانين «نيوتن». كذلك اعتقد «دي كـولومب» أن الكهرباء تتكون من سيالين يتحركان بين جسمين، بينما تتكـون الجاذبية من سيالين يعملان داخل جسمين. المهم، أن هذين السيالين مختلفان.

وبصرف النظر عن الجهل بحقيقـة هذه القوى فعليا، كـانت المشكلة هي قصـور وعدم انتظـام سبل التزود بها. لكن حـادثا وقع في بـولندا هيأ مصـدرا أكثر ثبـاتا. فبينما كان البحث جـاريا عن دليل يـؤكد وجود الكهـرباء في كل صور الحياة، اكتشف «لويجي جالفاني «Luigi Galvani»، أن الهزة التي تنتج عن الشعاع الكهربي الذي يخرج من السمكة، يماثل ذلك الشعاع الصادر من وعـاء ليـدن «Lyden» الفخاري. فهل تتـولد القـوة من الحيوانـات؟. أخذ «جالفـاني» يركـز أبحاثـه فيما بين عامـي (١٧٨٠ - ١٧٨٦) على الضفادع، فلاحظ أن أرجل الضفـدع تنتفض عندمـا تتصل أعصابها وعضـلاتها بنوعين من المعادن. وهكذا اعتقد أن الحيوانات تولد الكهرباء فعليا.

لكن باحثا إيطاليا آخر، كان يعيش بالقرب من مدينة بالفيا«Palvia»، يدعى «آليساندرو فولتا Alessandro Volta» أثبت خطأ «جالفاني». فالكهرباء تتولد من رد فعل المعدنين. وقام «فولتا» بإجراء تجربة رص فيها أسطوانات من معدن الفضة والزنك، تخللتها ألواح مبللة من الورق المقوى، فأنتجت تيارا كهربائيا منتظما. وهكذا كان ذلك العامود المنسوب إلى فولتا (العامود الفولتي) هو أول بطارية تولد كميات منتظمة وثابتة من الكهرباء.

ومع انتشار هذا القطب الكهربائي، بدأ اختلاف الفهم حول طبيعة التقدم العلمي، بين العلماء ورجل الشارع. فبعد عام واحد من ظهور هذا الاختراع، أصبح العلم بالنسبة للناس يعني «القضبان الكربونية للتفريغ الشراري» التي تنتج أقواسا كهربائية مضيئة بيضاء. وفي عام ١٨١٢، قام الخبراء العسكريون الألمان بتفجير المناجم عبر نهر «نيفا» «Neva» في سانت بطرسبرج «St.Petersburg» ثم بدأ استخدام الكهرباء في علاج كل الحالات المعروفة، بما فيها حالات الخصوبة وحالات الغرق. واكتشف صديق حميم لفولتا، يدعى لويجي بروناتيللي «Luigi Brugnatelli»، أسرار التحليل الكهربائي. وفي عام ١٨٠١، وضع الفرنسي نيكولاس جوتيرو Nicolas Guatherot أسلاك توصيل مكهربة خارجة من البطارية وممتدة داخل محلول الملح، فأنتج ملح وغاز الكلورين. وقد ساعدت هذه التقنية في استخلاص المعادن. واستفاد بروناتيللي من هذه الفكرة فاستخدمها في تطبيقات أكثر ربحية، مثل دهان الميداليات بطبقة من الذهب وبيعها. أما صناعة القواطع، فكانت في انتظار اختراع الطلاء بالكهرباء. وكانت المحصلة النهائية لكل ذلك التطور، معرفة الناس بالتكنولوجيا، وظنوا أنها هي العلم نفسه.

تلك الخطوات العلمية أثارت في العلماء أنفسهم مزيدا من القلق، أكثر مما أثارته فيهم من إعجاب. فها هو التيار الكهربائي ينتج تأثيرا كيميائيا أثناء عملية التحليل الكهربائي، أي أن محلولا كيميائيا لحمض رصاصي ينتج تيارا. فهل هناك ارتباط بين الكيمياء والكهرباء؟.

أصبحت فكـرة ارتبـاط الأشيـاء بعضهـا ببعـض في ذلك الـوقت، فكـرة مستحدثة، وخاصة في ألمانيا فقد أثمرت الحركـة الرومانسية فيها ظهور المدرسة الفكرية المعروفة باسـم «الفلسفة الطبيعية «Natuphilosophi»مع وجود فلسفة «كانط» برؤيتهـا الدياليكتية للطبيعـة والتي فسرت كل الظـواهر الطبيعية بأنها نتجت عن القـوى المتضـادة التي توافقـت داخل مركب، وكـانـت «الفلسفـة الطبيعية» تعتقـد بأن الطبيعـة دائما في حالة صراع أبـدي، ومايحدث فيهـا من تقـدم إنما يحدث من خلال المركب النقيضي وليـد عمليـات الضغط، وأن كل شي في هذا الكون متصل بكل شيء آخر. وظل لغز تأثيرات الكهرومغناطيسية الجاذبة والطاردة بالنسبة للفلاسفة الطبيعيين لغزا يصعب مقاومته.

وفي عام ١٨٢٠، قـرر مواطن دانمركي يدعى هـانز كريستيان أويـريستد Hans Christian Oerested ممن تعلموا في ألمانيا وتأثروا بالفلسفة الطبيعية، قرر بحث الكهربـاء والمغناطيسية لمعـرفة مـا إذا كان هناك ارتبـاط بينهما. ولتنفيذ ذلك، اتبع أويريستد المبـادىء الجوهرية للفلسفة الطبيعيـة، وذلك باخضاع الكهـرباء تحت «جهـد» ثم إطـلاقهـا داخل سلك من البـلاتين ذي مقاومـة عالية. رصد «أويريستد» أن السلك تصرف تمامـا مثل أي ظاهرة أخرى، فقد توهج مثل البرق. لكن الملاحظة التي وجدهـا أكثر أهمية، ذلك التأثير الذي أحدثه السلك في إبرة بوصلة كانـت على مسافة قريبة وكأن التيار مغناطيسي. أوضح «أويريستـد» أن التأثير المغناطيسي للتيار الكهـربائي موجـود في الفراغ المحيط بالسلك، وأن هناك نوعا من القوة المؤثرة حول السلك البلاتيني.

ومن خلال مجمـوعة من التجـارب لا علاقة بين بعضهـا البعض فيما يبدو أجريت في مطلع القـرن أضاء كل من تومـاس يونج وأجسطين فريـزنل ضوءا عبر فتحات ضيقة وعلى مسافات مختلفة تفصل بينها، وأثبتا أن الضوء المنبعث من فتحات ضيقة على مسافات مختلفة، يتصرف كما تتصرف الموجات الصغيرة في مياه بركـة راكدة، بإضافة مـوجة إلى أخرى أو إبعادهـا عن الأخرى لتتكون

أنماط متداخلة. وعندما تلغي الموجات بعضها البعض، تتكون خطوط مظلمة. وعلى هذا، يحدث أن يكون: ضوء + ضوء = ظلاما. وأثبتت التجارب أن الفكرة القديمة الخاضعة لنظرية «نيوتن» والقائلة بأن الضوء يتكون من جزيئيات من المادة، كانت فكرة خاطئة، لأن الضوء قد ثبت أنه ينقل في موجات ضوئية.

وقبل أن يبدأ أويريستد تجاربه على سلكه البلاتيني وإبرة البوصلة، خرج كل من «فورير» «Fourier»و«فريزنل» «Fresnel» بنظريات شاملة لتفسير انتقال الحرارة والضوء في صورة موجة، وأوضحا أن الضوء المستقطب ينتقل في موجات مستعرضة. وظل هناك سؤال: ترى، في أي وسط ينتقل الضوء في موجات..؟ وسرعان ما وضع هذا التساؤل موضع اهتمام الباحثين في مجال الكهرباء والمغناطيسية.

لكن أول مشكلة واجهت العلماء في ذلك الوقت كانت عدم ملاءمة القوى المتفاعلة الجديدة مع ميكانيكا «نيوتن». فهذه القوى لا تتحرك في خطوط مستقيمة من مركز جسم ما إلى مركز جسم آخر كما تفعل الجاذبية، إنما تتحرك على امتداد الخطوط المنحنية للقوة. إذن، القوة، هي قوة كهربائية بحتة لم تتأثر بالوسط الذي تمر به. فهل يؤثر الوسط في شدتها؟ من أين يبدأ الباحثون وليست لديهم أجسام مكهربة بسيطة لدراستها، وإنما كل ما هنالك «تيار» فقط..؟ وهكذا أصبحت تلك المشكلة موضوعا عاجلا مطلوب الوصول فيه إلى نتيجة تمكن العلماء من قياس القوة وتحويل سرها إلى ظاهرة كمية».

وفي عام ١٨٧٩ قام آندريه آمبير « André Ampére » بوضع قطبين من الأقطاب المشحونة في مواجهة الآخر ورأى أن التيارين اللذين يسيران في اتجاه واحد في السلكين يتنافران وأن التيارات التي كانت تسير في اتجاهات مضادة انجذبت فيها الأسلاك إلى بعضها البعض. وها هي الكهرباء ممغنطة،

والمغناطيسية مكهربة، فهل تتمثل الظاهرة الكهرومغناطيسية في «جسيم» تؤثر فيه كهرباء موجبة وسالبة وتكون مغناطيسية؟.

للإجابة عن هذا السؤال، استخدم أويريستد جهاز «الجالفانوميتر»، وهو جهاز يتكون من إبرة بوصلة زنبركية لقراءة كمية الانحراف المغناطيسي الذي أحدثه التيار. واستطاع «جورج أوم» «Goerge Ohm» باستخدام هذا الجهاز لقياس معامل توصيل المعادن، وشدة التيار في حدود مقاومة السلك. وهكذا بات معروفا حتى ذلك الوقت، شيء ما عن الطريقة التي يتحرك بها التيار، وتبين أن التيارات الكهربائية والمغناطيسيات تتفاعل مع بعضها البعض. والسؤال هنا، لو كان التيار يمغنط السلك، فهل يستطيع المغناطيس إنتاج كهرباء؟. للوصول إلى إجابة عن هذا السؤال، قام باحث مساعد يعمل في المعهد الملكي الإنجليزي، ويدعى ميشيل فاراداي «Michael Faraday»بحث هذه الإمكانية قائلا: «لقد اعتقدت منذ زمن طويل أن الأشكال المختلفة التي تتكون منها قوى المادة، كانت تكشف دائما عن مصدر واحد مشترك. وبالتالي فهي جميعا متصلة بعضها ببعض ومعتمدة اعتمادا متبادلا، بحيث إنها قابلة للتحول من واحدة إلى أخرى.

استرجع «فاراداي» تجربة سابقة كان قد أجراها في وقت مبكر الفرنسي «دومنيك أراجو» عندما جعل مغناطيسا دوارا يدير قرصا من النحاس الأحمر، فأثبت الباحث الفرنسي وجود «تيارات» بين المغناطيس والقرص. لكن «فاراداي» أراد أن يثبت ماهو أكثر من مجرد إحداث تيارات، أراد أن يثبت إمكانية إنتاج الكهرباء. وقد حدث بالفعل.. عندما قام «فاراداي» في عام ١٨٣١ بوضع جهاز «الجالفانوميتر» بين طرفي سلك ملفوف حول أسطوانة من الحديد وعندما وضع مغناطيس داخل الأسطوانة اهتزت إبرة «الجالفانوميتر». وبعد أن أخذ يحرك المغناطيس داخل الأسطوانة وخارجها، أصبح السلك مكهربا. وكانت تلك التجربة، هي أول تجربة تنتج كهرباء غير كيميائية.

بعدها قـام فاراداي بتجربة أخرى أدار فيها قـرصا بين قطبي المغناطيس فأنتج مرة أخرى تيارا كهربائيا.

لم يتوقف «فاراداي» عند هذا، بل طور تجاربه مستخدما المجال المغناطيسي الأرضي. فنجح في تدوير قرص من النحاس بزوايا قائمة في اتجاه إبرة البوصلة، فإذا بالإبرة تتحرك. ثم ثنى بعد ذلك السلك على شكل مستطيل وثبت في أحد أطرافـه جهاز «الجالفـانوميتر»، وأخـذ في تدويـر السلك حول «الجالفـانوميتر» فقفزت الإبرة ٩٠ درجة إلى أعلى. وفي ديسمبر عام ١٨٣٢، استطاع «فاراداي» نتيجـة لهذه التجربـة أن يسجل العلاقـة المتبادلـة بين الكهربـاء والمغناطيسيـة والتأثير بينهما والذي تمثلـه ثلاثة خطوط متعـامدة. فإذا كان التيار مـوجودا في أحد الخطوط، والحركة في الخط الثاني، تولدت المغناطيسية في الخط الثالث.

لقــد شكلت هــذه التجــربــة النظـريــة الأســاسيــة لعلــوم فيـزيــاء الكهـرومغنـاطيسية. تحول بعـدهـا اهتمام «فـاراداي» إلى بحث تأثير خطـوط القوة، فاكتشف أن القـوة تؤثر مثل المغناطيسيـة من البعد، ومن الممكن رؤية الخطوط المنحنية للقوة في برادة الحديـد حول المغناطيس. وفي الأربعينيات من القرن التاسع عشر، تعامل «فاراداي» مع خطـوط القوة بوصفها مجرد مؤشرات لاتجاهاتها في الفـراغ. وأخذ ينظـر تدريجيا إلى هـذه الخطوط كجـزء من الفراغ نفسه. وعلى الرغم من أن النظرة القديمة لأجزاء القوة وهي تتفاعل مع بعضها البعض في الفـراغ، كانت تبـدو ممكنة بـالنسبة للقـوة التي تتحرك في خطـوط مستقيمـة، إلا أن السؤال الـذي كان مطـروحا وقتـذاك: كيف لهذا التأثير أن يتبع خطا منحنيـا؟ . . لا بد إذن أن يكون السر كـامنا في الوسط نفســه. وقد أصبح هذا الـوسط الغامض معـروفا بـاسم «الأثير». وفي عام ١٨٥٠، أعلن «فاراداي» في «الجمعية الملكية» «أن خطوط القوى المغناطيسية يمكن أن تخترق الفـراغ مثل الجاذبية والكهـرباء، وبـالتالي هنـاك علاقـة مغناطيسيـة خاصـة بالفـراغ، وهي علاقـة يجب اكتشافهـا فيما بعد لأنها سـوف تصبح ذات أهمية قصوى في بحث الظواهر الطبيعية».

وكان «فاراداي» قد كشف خلال اختباراته المبكرة للتيار الكهربائي أن إبرة جهاز «الجالفانوميتر» تتأرجح في كل مرة يتم فيها إطلاق التيار أو فصله. اعتقد «فاراداي» وقتها أن بعض الجهد هو الذي عمل على تحويل التيار الكهربائي مع القوة إلى تيار موجب وسالب، فهل يقوم هذا «الجهد» بنفس الشيء، بدرجة أكبر أو أقل على جسيمات المادة معتمدا على قابلية توصيل المادة؟، وإذا كان هذا ما يحدث فعلا، فسوف تفشل المادة الفعالة قابلة التوصيل في أخذ الجهد، وسوف تتمكن من توصيل القوة لمدة قصيرة فقط بعد أن يكون «الجهد» قد بدأ يزداد بداخلها.

واصل «فاراداي» تجاربه، فقام بفحص كل موصل ذي جهد كهربائي، فانتهى أخيرا إلى أن التأثير أحدثه «جهد» انتقل عبر خطوط القوة في الفراغ نفسه – وإن التيار الكهربائي أحدثته خطوط القوة نفسها العاملة في موجات. لكن معاصريه في ذلك الوقت لم يهتموا كثيرا بتلك الفكرة مادامت نظرية نيوتن لم تشر إلى شيء في الفراغ يمكن أن يستقطب «الجهد» الكهربي.

في الوقت نفسه استطاع التوسع في التكنولوجيا أن يفتن خيال السواد الأعظم من الناس. وكان قد تم – خلال عشر سنوات منذ اكتشافات «فاراداي» ـ إنتاج موتورات كهربائية صغيرة في كل مكان، انتشرت من الولايات المتحدة وحتى إيطاليا. كما ظهر أيضا شكل بدائي من القاطرات الكهربائية. لكن صامويل مورس«Samuel Morse»بهر الناس باختراعه جهاز التلغراف العجيب. وفي عام ١٨٤٤ تم توليد تيار كهربائي في مدينة واشنطن، لتوصيل وعزل مغناطيس صغير في مدينة «بالتيمور» تمكن من جذب مفتاح وإبعاده. وعندما تم توصيل التيار للمفتاح ثم فصله أحدث صوتا تمثل في إشارة أو «كود» عرفت فيما بعد باسم «إشارات مورس» أو تلغراف «مورس».

وقد أثار اختراع التلغراف في ذلك الوقت ضجة واسعة . وبدأ الناس ينظرون إلى العلم بوصفه مصدرا للمستحدثات العجيبة التي تجعل الحياة مثيرة ومريحة للجميع . وكان العلماء - في حقيقة الأمر - معنيين بحل غموض القوة الكهربائية التي تنذر بهدم نظرية «نيوتن» حول الطبيعة من أساسها . وكان عدد الذين يتفقون مع فاراداي في أن القوة تعمل كجزء من الفراغ نفسه ، قلة من العلماء . وفي عام ١٨٥٧ ، أرسل العالم الإسكتلندي «جيمس ماكسويل» «James Maxwel» ، رسالة إلى «فاراداي» يقول فيها :

«أنت أول شخص تولدت عنده فكرة الأجسام التي تعمل من البعد ، وتدفع الوسط المحيط إلى حالة من «الإجهاد» . إن خطوط القوى التي كشفت عنها تستطيع أن تنسج شبكة عبر السماء ، وتقود النجوم في مساراتها دون أي اتصال مهم مباشر مع الأجسام بحثا عن جاذبيتها» .

كان مدخل «ماكسويل» الريادي إلى خطوط القوة الغامضة ، إما أن يكون مدخلا تقليديا ، أو أن يهدف إلى استرضاء المحافظين من زملائه . ولكي يدرس هذه الخطوط ، تصورها على شكل أنابيب بأقطار متنوعة بداخلها سائل مثالي يحمل طاقة وجهدا ويعمل كمنظومة . وبمقتضى هذا المفهوم تصبح القوة قابلة للقياس الهيدروستاتيكي ، حيث إن الأقطار المختلفة تنتج سرعات مختلفة للسوائل التي قد تمثل مقاومات متباينة للقوة . .

وفي محاولة لتفسير سبب تجمع خطوط القوى بالقرب من مغناطيس ما ثم انتشارها كالمروحة في الفراغ ، استرجع «ماكسويل» نظرية «ديكارت» القديمة حول الدوامات المائية . فبينما كانت دوامات «ديكارت» نسيجية الحركة ، جعل «ماكسويل» أنابيبه تدور حول محورها . ولمنع أنبوبتين متجاورتين تدوران حول محوريهما من التداخل ، اضطر «ماكسويل» إلى إدخال عجلات غير محملة على الأنابيب كل منها في حجم «الجزيء» . وعلى الرغم من أن ذلك النموذج كان

ثقيلا، لكنه فسر كل شيء. فقد ولد دوران دوامات «الوسط» التي ملأت الفراغ، طاقة حركية هي قوة مغناطيسية. وأدى انتقال الحركة الدائرية إلى حدوث ضغوط تماس بين كل جزء من أجزاء الوسط كانت هي القوة الكهرومغناطيسية. وكان التيار هو حركة السائل تحت تأثير القوة الكهرومغناطيسية، وتولدت حرارة عن مقاومة هذا النشاط كله.

وهكذا استطاع «ماكسويل» بهذا النموذج أن يكشف غموض التأثير من البعد «بإثبات عدم حدوث تأثير من البعد. وقد تطلب جهازه هذا، وجود مادة تملأ الوسط بحيث تكون تحت «جهد» ما، أو في إطار حركة ما.

وهكذا أنجز «ماكسويل» حل تلك المشكلة في إطار قواعد «نيوتن» وبالتالي باتت محاولته تلك محاولة لا تجاري العصر، وهذا ما دفعه إلى التخلي عن الجهاز بأكمله. وكان ماكسويل» قد قرأ في أوائل الستينيات من القرن التاسع عشر، عن تجارب أجراها كل من «ويلهلم فيبر» «Welhelm Weber» و«رادولف كولسروش» «Rudolf Kohlsraush» عام ١٨٥٦، أظهرت أن سرعة التيار داخل أي سلك، كانت تقترب من سرعة الضوء. وفي عام ١٨٤٩، كان آرماند هبولايت «Armand Hipplyte» و«لويس فيزو» «Louis Fizeau»، قد حددا سرعة الضوء في عام ١٨٤٩ بإطلاق شعاع منعكس من خلال ترس في عجلة جهاز نسيج، ثم قاما بقياس سرعة العجلة أثناء دورانها وهي تحجب الشعاع المنعكس عن الترس الذي يليه.

من هنا بات «ماكسويل» على قناعة بأن التشابه بين سرعة الضرء وسرعة التيار تشابه قريب جدا ينبغي عدم تجاهله. وكان «ماكسويل» أيضا من الفلاسفة الطبيعيين الذين يبحثون مسألة الاستمرارية من خلال كل الظواهر الطبيعية. وقد توصل من خلال بحثه في هذه النقطة إلى أبسط تفسير ممكن لهذه الظواهر. وفي كتابه الذي أصدره عام ١٨٦٥ بعنوان «نظرية ديناميكية

عن المجال الكهرومغناطيسي» جاء فيه أن الضوء مثل الكهرباء والمغناطيسية يتكون من موجات مستعرضة من الأثير. وتحتوي الفراغات الموجودة بين الأجسام المكهربة نوعا من المادة تتحرك عند حدوث الظاهرة الطبيعية.

قام «ماكسويل» بفحص كل أشكال المواد القابلة للتوصيل لمعرفة كمية الجهد الذي تحتاجه هذه المواد لتبدأ حركة التيار وتستمر. لاحظ أن الطاقة المنقولة، كانت تنتقل ليس فقط داخل الأجسام، إنما أيضا في المجال وبهذا الاكتشاف يكون «ماكسويل» قد حقق خطوة متقدمة بالغة الأهمية. ذلك لأنه نقل القوة من مجال العلوم الميكانيكية إلى مجال علوم البصريات موحدا الظواهر الطبيعية الثلاث: الضوء، والكهرباء، والمغناطيسية. بيد أن السؤال ظل مطروحا حول «الوسط» الذي تتحرك فيه هذه القوة المتحدة: وكان «ماكسويل» على يقين من أن هذا «الوسط» مصنوع من مادة ما. كانت هذه المادة هي «الأثير»، وهو مادة لا تدركها الحواس، صلبة بصورة غير متناهية، وهي في الوقت نفسه مرنة أيضا بصورة غير متناهية، تملأ الفضاء عند حدوث تأثير كهرومغناطيسي.

حاول ماكسويل فحص الأثير» بشعاع الضوء فقام بتمرير ضوء نجمة من خلال منشور زجاجي وضعه في البداية في اتجاه حركة الأرض في الفضاء، ثم في وضع عمودي على هذا المسار، فلم يحدث أي اختلاف ظاهر لشعاع الضوء كما لو أن مادة «الأثير» غير موجودة على الإطلاق. لكن «ماكسويل» كان واثقا من وجود مادة «الأثير» وأنها بالتأكيد أكبر الأجسام، وربما تكون أكثرها اتساقا ولا نعرف عنها أي شيء.

بل أكثر من ذلك هكذا فكر «ماكسويل»: فإذا كانت هناك قوة تتحرك من خلال مادة الأثير فسوف تستغرق وقتا للانتشار، وهذا من شأنه أن يطيح بمفهوم نيوتن عن التأثير المتزامن. وهذا الاحتمال هو الذي جعله يعلن أنه رغم عدم معرفته بهذه القوة بعد، إلا أن هذا الاحتمال القائم قد يصبح

اكتشافا مثيرا وأعجوبة هائلة. ومع احتمال اختفاء نظرية «التزامن» التي كرسها «نيوتن»، باتت المطلقات أيضا مهددة بالاختفاء. وقال «ماكسويل» في هذا الصدد: قد يكون تصورنا الأولي هو معرفة أين نحن بالتحديد، وفي أي اتجاه نسير. وهذه هي العناصر الضرورية لما ينبغي أن يكون لدينا من معرفة بوصفنا مخلوقات واعية. لكن هذا التصور أخذ ينقشع تدريجيا من عقول دارسي علوم الفيزياء ماداموا لا يوجد أمامهم علامات واضحة في الفضاء. وربما كان باستطاعتنا حساب معدل حركتنا بالنسبة للأجسام المجاورة لنا، لكننا لا نعرف كيف تتحرك هذه الأجسام في الفضاء.

ولكن ثمة شيئا بات معروفا في الحقيقة. فحيث إن كوبرنيكس أبدل مركز الكون الذي قال به أرسطو بمركز آخر فإن هناك احتمالا بأن المركز الجديد، وهو الشمس، هو ذاته المتحرك عبر الفضاء. وفي عام ١٨٠٥، استخدم موسيقار من هانوفر يدعى «ويليام هيرشيل» «William Herschel» تحول فيما بعد إلى عالم فلكي عاش في أنجلترا، استخدم تليسكوبا طوله ٤٠ قدما لرصد الطريق اللبني بعيد الغور، فبدا له كما لو أن الشمس تتحرك على مدارها من مكان ما من كوكب «الشعرى اليمانية «Sirius»متجهة نحو كوكبة هرقل، وبالتالي يتخذ مسار الأرض حول الشمس شكلا دائريا في الفضاء. وكانت الشمس تتحرك في خط مستقيم، أو ربما في مدار، أو حتى في شكل دائري.

وجدير بالذكر أن أول برقية تم إرسالها عبر المحيط حدثت قبل ست سنوات من آخر بحث قدمه «ماكسويل»، وربط فيه الكهرومغناطيسية بالضوء في نظرية مشتركة خاصة بانتشار الموجات. وكان ذلك الحدث، بالنسبة لكل من يتمتع بالحد الأدنى من التفكير العلمي، قد أظهر أن الوقت عندما يكون ظهرا في لندن، تكون الساعة السادسة مساء في جزيرة نيوفاوندلاند. هذا فضلا عن أنه حث الناس بصورة أكبر على إدراك حقيقة العلم وما له من قيمة مهمة إذا ما وضع موضع التطبيق.

وتواصلت إنجازات العلم. وجاء «توماس اديسون» «Thomas Edison»أبو المخترعات، هذا العالم كثيف الإنتاج، الذي كان ينتج اختراعا صغيرا كل عشرة أيام، واختراعا كبيرا كل ستة أشهر، ويزيح الستار عن جهاز بعد جهاز مما أثار خيال عامة الناس. فقد تدفق من معمله في منلو بارك «Menlo Park» بنيوجرسي، جهاز الفونوغراف، وجهاز التلغراف، والريشة الكهربائية، والكينوسكوب والتلغراف مزدوج الاتجاه وأكثر من ألف اختراع آخر، حيث أقام مايعد بحق أول مصنع للاختراعات في العالم. ومن بين كل تلك الاختراعات المهمة، كان الاختراع الذي بهر العالم كله وأحدث بالتأكيد أعمق تأثير في كل أوجه الحياة، وهو «المصباح الكهربائي»، الذي أضاءه أديسون في الساعة الثالثة بعد ظهر أول أيام العام الجديد - عام ١٨٧٩ . وللاحتفال بهذه المناسبة، دعا «أديسون» ثمانية آلاف ضيف، استأجر لهم قطارا خاصا حملهم إلى مكان الاحتفال. وقد لعب «أديسون»- أكثر من أي عالم آخر - دورا مهما في زيادة وعي الناس بالعلم، وذلك بإقناع الإنسان العادي بأن الأجهزة الجديدة المخترعة، ما هي إلا العلم نفسه.

ولكن رغم كل تلك الخطوات العلمية المتقدمة، ظلت مسألة «الأثير» ووظيفته تشغل بال العلماء. فإذا كان «ماكسويل» محقا فيما ذهب إليه، وكان الضوء والإشعاع يستغرقان وقتا في الانتقال، فهل يمكن اكتشاف اختلافات الزمن بين الأرض والنجوم المرئية؟ - لعل هذا يعتمد على وجود أو عدم وجود الأثير. وفي عام ١٨٨٥ ، وجد «هنريك هيرتز» «Heinrich Hertz» الذي كان يعمل في مدينة كارلسروه «Karlsruhe» إجابة عن هذا السؤال. فقد قرر أن يقوم بمحاولة لتكوين موجات كهرومغناطيسية في الهواء الطلق ليرى ما إذا كان انتشارها سوف يحدث بمعدل محدد أم لا، وهل ستتصرف مثل تصرف الضوء.

ولتنفيذ المحاولة، وضع «هيرتز» كرتين معدنيتين مصقولتين متقاربتين، وولد شرارة بإرسال دفعتين من تيارين كهربائيين متبادلين داخل الكرتين. فهل

تولد هذه الشرارة بدورها موجـات من الطاقة تتحرك في الفضاء بسرعة الضوء؟ هذا ماستكشفه التجربة التي قـام بها «هيرتز». ربط «هيرتز» الملف المولد للتيار بأسطوانتين من النحاس الصلب، (١ بوصة x ١٠ بوصات) وثبت في طرفيهما كرات صلبـة بقطر ٥ , ١ بوصـة. ثم وضع خلف الكرات التي تبعـد كل منها عن الأخرى ثُمن بوصـة، لوحا مقعرا من الـزنك يعمل كمرآة. فإذا حدث أن تصرفت الكهرومغناطيسية مثل الضـوء. فسوف تتشكل انعكاساتها إلى الأمام في مجموعات من الدوائر المفتوحة الثانوية على بعد ١٥ ياردة.

لكن على الرغم من صعـوبة رؤية نتـائج هذه التجربـة، لاحظ «هيرتز» أن الدوائر الثانـوية ولدت شرارات صغيرة ضعيفة بعد الإرسال مبـاشرة. وبالتالي كان انتشارها بمعدل محدود. ولاحظ أيضا تأثيرا غـريبا عندما سلط أشعة فوق البنفسجيـة على فجـوة الشرارة الثـانويـة، فإذا بـالشرارة تـزداد طـولا. ولم يجد «هيرتـز» أي تفسير لذلك. . فأخـذ يفحص من جديـد القوة فحصـا عامـا، فتعـامل معهـا كما لـو أنها ظـاهـرة بصريـة. تبين لـه أنها رغم تحركهـا في خط مستقيم، إلا أن أجسام المساعدين الواقفين معه في المعمل قد أعاقتها. كذلك تم استقطابها بعـد أن أبطلها إطار من السلك المكهرب يـدور ٩٠ درجة حول محوره، ولاحظ أيضـا أن ألواح الـزنك عكستها، وحـدث لها انكسار بـواسطة منشور مـن أكسيد اليورانيـوم. . كما استغرقت وقتـا لتنتقل من مكـان لآخر. وهكذا أظهر كل ذلك أن الشرارة لابد أن تنتقل عبر نوع ما من «الوسط».

ومـرة أخـرى، سمع عـامـة النـاس عن هـذا التطـور العلمي من خـلال تطبيقاته، عندما استخدمه «ماركوني» Marconi في نهاية القرن، ببث موجات الراديو عبر الأطلنطي.

وفي الوقت نفسه، كـان هناك عالم فيزيـاء هولندي يدعى «هنـريك لورينز» «Henryk Lorenz» يعيش في مدينـة «لايدن» Lyden مهتم اهتمامـا كبيرا بمادة

«الأثير». وفيما بعد قال عنه «آينشتين»: «إن هذا العالم الفذ يعني بالنسبة لي أكثر ما يعنيه معظم من قابلتهم في رحلة حياتي». بحث لورنز في رسالته لدرجة الدكتوراه، نظرية الموجات الضوئية فيما يتعلق بمجالات ماكسويل. لكنه واجه مشكلة تمثلت في أن «ماكسويل» رغم افتراضه وجود الموجه لتجنب صعوبة تفسير الفعل من البعد، لكنه لم يستطع تحريرها من الانتساب إلى المادة المألوفة. فإذا كان «الوسط» قد سار داخل الزجاج، يصبح من الضروري حساب تأثيرات مقاومة الزجاج كما لو أن الأثير قد سار أيضا داخل الزجاج.

وكان اعتقاد «لورينتز»«Lorentz»، لو أن الأثير كان موجودا وثابتا في كل مكان، فسوف يكون توحيد ظاهرة الكهرومغناطيسية أبسط بكثير. لكنه ظل في حاجة إلى دليل حاسم يثبت به كل مايحدث، فضلا عن أن ثبات «الأثير» سوف يعني الحفاظ على بعض أفكار «نيوتن». وكان «لورينتز» يعتقد أيضا أن الأثير مادة دقيقة لا تدركها العين، وأن القوة تتحرك كشحنات كهربية أولية على جسيمات الذرات في الأثير، أو على بعض جسيمات أصغر. وبهذا تخلق القوة المجال وإن ظلت متمايزة عنه وتتحرك كشحنة من جسيم إلى آخر. وبالتالي كان لا بد من وجود الأثير وفقا لكل ما تقدم، ومع كل كشف جديد للقوة.

وفي تطور علمي آخر، بدأ شاب أمريكي يدعى «ألبرت ميشيل سون»«Albert Michelson» كان يدرس في ألمانيا على يد العالم «هيرمان فون هيلم هولتز» «Herman Von Helmholtz» وهو واحد من أعظم الخبراء والحجة في علم الصوت والضوء: كان الباحث الأمريكي يجري تجاربه على ظاهرة انكسار الضوء في المواد نصف الشفافة. ومن المعروف أن ألمانيا طبقت أبحاثه في هذا المجال، في صناعة الأصباغ، والتحكم النوعي في نشر الصناعات الكيماوية. رصد «ألبرت ميشيل سون» أن الأثير إذا افترضنا وجوده في حالة ثبات والأرض تتحرك من خلاله، فإن الوقت المطلوب لانتقال الضوء من نقطة لأخرى على سطح الأرض، يعتمد على الاتجاه الذي يتحرك نحوه الضوء.

ومن قبيل المصادفات، أنه في العام نفسه - ١٨٨٧ - الذي اكتشف فيه «هنريك هيرتز» أن القوة تستغرق وقتا لتنتشر في الفراغ، قام ميشيل سون ومعه زميل آخر يدعى إدوارد موريلي، بتركيب جهاز في بدروم مدرسة «كيس» للعلوم التطبيقية بولاية «كليفلاند»، التي تحولت اليوم إلى جامعة«Case Western Reserve» أجرى «ميشيل سون» أبحاثه على انكسار الضوء، فتوصل إلى اختراع مقياس التداخل«Interfero Meter» يمكن أن يقيس الفروق في سرعة الضوء حتى ١٠/١ من البليون. واستفاد هذا الجهاز من ظاهرة تفاعل موجات الضوء كما أظهرها «توماس يونج «Thomas Young»من قبل لتكوين أنماط متداخلة من شرائط الضوء والظلام مختلفة الأحجام ووفقا للمدى الذي ينطبق فيه شعاعان من الضوء على بعضهما البعض، فإما أن يلغي كل منهما الآخر أو يضيف كل منهما ضوءا للآخر.

كان جهاز «Michelson» يتكون من حوض مستدير مليء بالزئبق، تطفو عليه كتلة من الحجر الرملي بحجم ١٦ قدما مربعة، وسمك قدم واحدة. وعند كل ركن من الكتلة الحجرية، وضعت أربع مرايا معدنية مسطحة عاكسة. وعندما تم تمرير ضوء صوديوم أحادي اللون «مونوكروماتيك» من مصباح آرجاند «Argand»، عبر فتحتين وعدسة لتكوين مصدر نقطي للشعاع، ثم توجيه الشعاع نحو مرآة نصف مفضضة انقسم الشعاع إلى شعاعين. اتجه أحد الشعاعين في مسار قائم الزوايا نحو الشعاع الآخر، ثم عاد كل من الشعاعين بعد أن عكستهما مجموعة المرايا الأربع ليغطي كل منهما المسافة نفسها أثناء رجوعهما لينضما مرة أخرى عند المرآة نصف المفضضة التي قسمت الشعاع في بداية التجربة إلى شعاعين.

وجه «ميشيل سون» أحد هذين الشعاعين في اتجاه حركة الأرض نفسها في الفضاء، كان المتوقع أن ينطلق أحد الشعاعين مباشرة عكس الأثير الذي تخترقه الأرض، بينما يخرج الشعاع الثاني بزاوية قائمة إلى المسار نفسه. لذا كان

لابد أن يواجه الشعاع الـذي سبق الأرض في تحركه نحو الأثير مقاومة أكبر من الشعاع الآخـر، ويعود متأخرا بـوقت قليل مغيرا هدب التداخل عنـدما يصل متأخرا عن توأمه.

بلغ طول المسار الذي سلكه نصف شعاع ٣٦ قدما. وتم إجراء التجارب أثنـاء دوران الكتلة الحجـريـة بطيئا حـول محورها، لاكتشـاف نتيجـة توجيـه الشعاعـات داخل الأثير في كل الاتجاهات. دارت الكتلة الحجـرية ١٦ دورة على مـدى ثلاثـة أيام. وعنـدما نشر البـاحثـان الأمريكيـان نتائجهما في عـام ١٨٨٧، لم يسفر عنهـا ما يستحق أن يـوصف بأنه اكتشـاف. فلم يحدث مع كل خطوة من خطوات التجربة أي تغيير في أنماط التداخل. وانتهت التجربة كما لو أن الأثير لم يكن موجودا على الإطلاق.

وكان البـاحثان قبل عام من هذه التجـربة، قد اهتما اهتماما كبيرا بـالدليل الذي قدمـه فريزنيل «Fresnel» وأثبت فيه سرعة الضـوء في الماء. وسواء كان الضوء في اتجاه جريان الماء أو عكسه، فإنـه ينتقل بسرعة تتناسب مع انسياب جريـان الماء. ومع دلالات البيانات لم يكن هناك أثير يثبت حقيقـة أن الضوء يستغرق وقتا للانتقال. فهل هنـاك شيء آخر مثل كوكب الأرض يسحب معه غلافا من الأثير يلتصق به بنسبة ثابتة؟ كان الأثير الذي يبحث عنه كل إنسان في ذلك الـوقت، يبدو مفتقـدا. وبدا الأمـــر وكـأن «نيـوتن» كان مخطئـا. وحيث كان هـذا الاحتمال غير مقبول، جاء عالم إيـرلندي يدعى «فيتـزجيرالد «G.F. Fitzgerald» بطريقة بارعة عالج بها هذا الأمر. كان «فيتزجيرالد» أستاذ الفلسفة الطبيعية والتجريبيـة في كلية ترينيتي «Trinity» بمدينـة «دبلن» على علم أيضـا بما أثبتـه لـورينتـز «Lorentz» من قبل عن إمكـــان تـوليـد مجال مغناطيسي من شـحنة كهروستاتيكيـة متحركة كما يفعل التيار. فإذا كانت مثل هذه الشحنة الكهـروستاتيكية ثابتة على الأرض، فلن تولـد مجالا مغناطيسيا، بل مجرد مجال كهروستـاتيكي. لكننا إذا نظرنـا للأمـر من زاوية الشمس، فإن

المجال الكهروستاتيكي رغم كونه ستاتيكيا على الأرض، فإنه سيكون بالفعل متحركا عبر الفضاء، وبالتالي يمكن أن يولد مجالا مغناطيسيا.

وإذا كانت القوة كما قال لورينتز من قبل عبارة عن شحنة داخل جزيئيات الأجسام في المجال، وسلمنا بأن صورة الأجسام التي عرفها كل فرد يحددها وضع ذراتها وحالتها، فمن الممكن إذن أن تتغير صورة هذه الأجسام أثناء تحركها داخل المجال. وإذا كان هذا التغيير في الشكل من شأنه أن يسبب قصرا في الجهاز الذي استخدمه «ميشيل سون» و«مورلي» بما يساوي تماما نقش الطول الذي خلفه نصف شعاع الضوء الذي عاد متأخرا عن نصفه الآخر، فإن هذا التأخير سوف يعوضه انكماش الجهاز على امتداد محور حركة الأرض. لكن هذا التغيير في الشكل لم يحدث بطول ذراع الجهاز قائم الزوايا. وبعد هذه التجربة أصبح هذا الانكماش معروفا باسم «انكماش فيتزجيرالد - لورينتز».

أنقذت هذه النظرية «الأثير»، رغم أنها جاءت على حساب الأخذ بالرؤية النسبية. وكان القرن التاسع عشر قد بدأ بتحديد ظاهرة جديدة تماما بحثت من قبل ولكن بصورة مختصرة. فعندما تم تحليل المغناطيسية أولا ومن بعدها الكهرباء، بدا سلوكها غير خاضع لقوانين «نيوتن» الأساسية. بل أكثر من ذلك، أصبحت نظرية المعرفة المنبثقة من علوم «نيوتن» الفيزيائية موضع شك. ومع اقتراب القرن التاسع عشر من نهايته، إذا بالكون يبدو كونا مختلفا تماما عن ذلك الذي كان قبل مائة عام. وبينما تلاشى يقين «نيوتن، أصبح الهدف من العلم الذي قيل انه اكتشاف وتفسير الواقع هو الآخر موضع تساؤل.

وكان موقع الأرض الفلكي في الفضاء - حتى ذلك الوقت - يبدو معقدا للغاية: وتمثلت العوامل التي يجب أن توضع في الاعتبار قبل أي تقدير نهائي لموقع الأرض في: دوران الأرض حول محورها - ودورانها حول الشمس - وعدم تساوي عدد أيام الأشهر - وعمليات الاعتدال الربيعي والخريفي - وتذبذب

محورها – وتغير زاويتها بالنسبة للدائرة الكسوفية – وتغير أقرب نقطة فيها للشمس – وترجاف حركتها بواسطة الكواكب الأخرى – وتذبذب الشمس – المجموعة الشمسية – وحركة المجموعة الشمسية في الفضاء – ومجموعتي النجوم المتحركة داخل المجرة – فضلا عن التغيرات الداخلية في شكل الأرض. ترى ماذا عن العوامل العديدة الأخرى التي يجب بحثها قبل الانتهاء إلى تقرير حاسم حول موقع الأرض من الكون؟.

كان أول من عبر عن الرؤية النسبية للكون ومسؤولية العلم في تفسيره، مجموعة من العلماء والفلاسفة عرفوا باسم «الوضعيون» وقد تزعم هذه المجموعة، عالم نمساوي فذ من فيينا، جمع بين علوم الفيزياء، وعلم النفس، والفلسفة، وعلم الاجتماع، بل كان مؤرخا أيضا. هذا العالم الفذ هو «إرنست ماخ» «Ernst Mach» الذي عارض نظرية "المطلق» في كل أشكالها. وقد نجح ماخ في التشكيك في تطبيقات نظرية «نيوتن» الخاصة بالأحوال الكونية، قائلا إنه بات جليا عدم إمكانية قياس أو تحديد هذه الأحوال وفقا لتلك القوانين. فلو كان موقع الأرض ليس معروفا بصورة جازمة، فإن مشكلة دوران الأرض أو الشمس أو عدم دورانها، تصبح إشكالية زائفة في ضوء مفهومي الحركة والقصور الذاتي.

وأضاف «إرنست ماخ» أيضا ، أن كل الأحكام المطلقة عن القصور الذاتي يمكن أن تطبق فقط على كل مادة في هذا الكون. ولكن الأحكام المحلية إنما هي مجرد أحكام عن ظواهر تم رصدها محليا، والتي قد تكون متطابقة أو لا تكون. وإن كل ما نصفه لا يعدو أن يكون خبرات حسية محلية شخصية.

واتفق «ماخ» مع وجهة نظر «جورج بيركلي «Goerge Berkeley» الذرائعية عن الطبيعة، والتي تقول إن كل النظريات والقوانين ليست أكثر من مخططات حسابية لوصف الظواهر والتنبؤ بها. إنها ليست تفسيرا للحقيقة. أما «ماخ»

فقد هاجم في كتابه «علم الميكانيكا» «The Science of Mechanics» مفهوم الفضاء المطلق باعتباره مجرد فكرة عن شيء لا يمكن تعيينه في إطار الخبرة. صحيح أن علم الميكانيكا ظهر متأخرا في التاريخ حسبما يرى ماخ، ولكنه قد لا يكون هو الوسيلة الحاسمة لتفسير الطبيعة. إن العلم لا يسعه سوى وصف الطريقة التي ترتبط بها خبراتنا ببعضها البعض.

إننا لا نعرف ما سميناه «الزمان» و«المكان» إلا من خلال ظواهر معينة. كذلك إطلاق التحديدات المكانية والزمانية يتم من خلال ظواهر طبيعية أخرى. فنحن نحدد مواقع النجوم على أساس حدود الزمن، الذي يتحدد - في الواقع - على أساس موقع الأرض. وينطبق الشيء نفسه على الفضاء، فنحن نتصور الموقع من خلال ما يحدث في العين التي ترى. وبما أن تحديد إحدى الظواهر الطبيعية يتم من خلال ظواهر أخرى، فإن كل ظاهرة طبيعية هي دالة لظواهر أخرى. . ومن ثم، فإن كل الكتل، ومعدلات السرعة، وبالتالي كل القوى، تقديرات نسبية. ولا نستطيع أن نجزم بشيء حول المطلق والنسبي مما قد نواجهه، أو مما نستطيع أن نحقق منه ميزات فكرية أو غيرها من الميزات. ولا شك أيضا أن الرؤية الفلكية البطلمية*، أو الرؤية المستندة إلى «كوبرنيكوس»**، هماتأويلان، بيد أن كلتيهما حقيقية على قدم المساواة.

لقد حدد «ماخ» نظريته بما أصبح معروفا بـ «مبدأ ماخ» وهو: «أن كل جسم منفرد في الكون لابد أن يكون على علاقة محددة بكل جسم آخر في هذا الكون. لكن المشكلة تكمن في أن تلك الأجسام الأخرى هي منظومات

* نسبة إلى «بطليموس»، عالم الفلك والرياضة والفيزياء والمؤرخ اليوناني المصري، وكان جغرافيا شهيرا يحاضر في الإسكندرية. تصور «بطليموس» الأرض في مركز الكون، ويدور حولها باقي الأجرام في دوائر وبسرعة منتظمة. ولد حوالي عام ٩٠ ميلادية وتوفي حوالي ١٦٠ ميلادية - المترجمة

** عالم الفلك البولندي الذي أثبت أن الكواكب بما فيها كوكب الأرض تدور حول الشمس - المترجمة

نجمية بعيدة عنا بدرجة تفوق قـدرتنا على رصدها. وفي هذه الحالة فإن كل ما يستطيعه العلم هـو تنظيم الخبرات الإنسانيـة تنظيما منهجيا، وبحث مظـاهر الانتظـام في سلـوك الطبيعة حتـى يمكن التنبؤ بـالمستقبل. ومن خـلال هـذا البحث، يصبح الأجدر بـالاهتمام فقط هو الربط بين مظهر تلك السلـوكيات وغيره من المظاهر الأخرى. . بل إن صيغـة الأوصاف العلمية يمكن أن تكون هي الأخرى أوصـافا تحكمية لا صلـة لها بالموضوع، تتغير بسهـولة كبيرة بتغير وجهات النظر الثقافية.

حرر ماخ والـوضعيون علـم الفيزياء من الميتافيزيقـا والأسرار الغامضة التي تـوصف بأنها جـوهـر الشيء الذي يتعـذر إدراكـه. وانصب اهتمام مـذهبهم الظاهراتي على العلاقات فقط. إذ عنـد هذا المستوى وحده يمكن للوصف أن يكتسب قدرا من القيمة الدائمة.

وكما قال «روبـرت مايـر» «Robert Mayer» في منتصف القــرن: «إن كل مايمكن أن نـؤكده ونتفق عليـه هو وجـود فئات ثابتـة من العلاقـات. وهذه الثـوابت هي كل مـا يستطيع العلم أن يقـوله عن الـواقع. عـلاقـات ثابتـة، تحكمها قواعد ثابتة، ذات قيمة ثابتة لن تتغير مهما حدث للشيء نفسه.

وبهذا المفهـوم، تصبح كل التصـورات مـا هي إلا رمـوز ذاتيـة المنشأ وعلى الرغم من أن كل هـذا أفضى إلى سحب البساط من تحت أقـدام «نيوتن» وكل من حاولـوا تفسير الفشل الظاهـري لـ «ميشيل سـون» و«مورلي»، في سعيهما لتسجيل الأثير خـلال تجاربهما، إلا أنها تـركت هـذا الفشل دون تفسير إذا مـا كان لا يزال لنـا أن ننظر إلى الأثير على أنه مرجع ضروري حتى ولـو باعتباره ذا قيمة محلية فحسب.

لكن «آينشتـــاين «Einestein»الذي تـأثر تأثـرا عميقا بفكر مـاخ أسقط المشكلـة حين أسقـط الأثير. فكيف حـدث ذلك؟ . بـــدأ «آينتشين» بحثـه

الثالث من مقالاته الخمس التي نشرها عام ١٩٠٥ بقوله :

«من المعروف أن علم الدينـاميكا الكهربائية عند «مـاكسويل» وكما نفهمه الآن إذا ما طبقنـاه على الأجسام المتحركة يفضي إلى لا متماثـلات والتي لا يبدو أنها أصيلة في الظواهر» .

وهو هنـا يشير إلى مشكلة فيتـزجيرالد ولـورينتز بشـأن المولد الكهـروستاتي الذي يبدو ثابتا بغير حراك على الأرض وفي حالـة حركة من زاوية نظر أخرى . وعلى هذا الأسـاس يكون تحديـد التيار الـذي تم توليـده أمرا نسبيـا وفقا لموقع المشـاهـد . وقد وضع آينشتين جميع الـراصـدين بشكل ثـابت داخل إطـارهم المرجعي . ومن ثم ليس بـالإمكـان رصـد الكـون إلا من داخل هـذا الإطـار . ويشتمل هذا الإطار بالمثل على جميع الخصائص مثل الزمان والمسافة .

ومع النسبيـة اختفى مفهوم التـزامن النيـوتوني . فإذا استغـرق الضوء زمنـا محددا لـلانتقـال من مكـان لآخـر ، يصبح من المستحيل إثبـات تـزامن وقـوع الأحداث في الكون ، مادامت المعلومـة الخاصة بالحدث سوف تصل دائما بعد أن يكون الحدث قد وقع بالفعل .

وأكثر من ذلك أن جميع وسـائل قياس سرعة الضـوء سوف تعمل ، داخل الإطار المرجعي للراصد ، حسب علاقتهـا بهذا الإطار فقط ، فإذا كانت سرعة الضوء ثابتة في كل أنحاء الكـون ، فمعنى هذا أن تجربة ميشيل سون ومورلي لم يكن بإمكـانها أن تولد أنماط تـداخل ، لأن أدواتها ، في إطارهما المرجعـي ، قد عوضت على نحـو ما أفاد فيتـزجيرالد ، بأي طـريقة كانت لتـوضح أن الضوء يتحرك بسرعة ثابتة كونيا .

أوضح آينشتين فكـرته من خـلال تجربة متخيلة مـع شاحنة . تصـدر من داخل الشاحنـة أثناء حركتها ومضات ضـوئية ، ويرى راكبو الشـاحنة وهم في داخلها الضـوء يسقط على جدار الشـاحنة الأمامـي والخلفي في وقت واحد ،

ويقيسون سرعته ١٨٦ ألف ميل في الثانية. أما الأشخاص الذين كانوا خارج الشاحنة ويرصدون التجربة، فإنهم يرون الضوء يسقط على الجدار الخلفي للشاحنة قبل سقوطه على جدارها الأمامي، غير أن سرعة الضوء بالنسبة للمجموعتين من الراصدين واحدة.

فإذا كانت كل الأدوات التي تستخدم لقياس الظواهر الطبيعية رهنا بإطارها فلابد بالتالي أن تكون جميع أحكامنا عن الطبيعة هي أحكاما عن أدوات العلم ومناهجه أكثر من كونها عن واقع موضوعي. وكان آينشتين نفسه يردد هذا المعنى قائلا:

«الفيزياء محاولة لإدراك الحقيقة الواقعة كما هي، مستقلة عن أنها مرصودة».

لقد سددت هذه الآراء ضربة إلى صميم أسس مدرسة «نيوتن» في العلوم الفيزيائية. لكن الأسوأ من هذا ما جاء فيها بعد. ذلك أن الاهتمام بظاهرة الكهرباء في منتصف القرن التاسع عشر، حث العلماء على البحث في سلوك القوة في الغازات – وفي عام ١٨٥٥، بيّن «جوهان جيسلر Johan Geissler» أن التيار الذي يمر عبر غاز مخلخل في أنبوبة زجاجية يتسبب في توهج الأنبوبة. واستخدم «جوليوس بلوكر Juluis Plucker» في عام ١٨٥٩، المغناطيس لتحريك هذا الوهج، فلاحظ أن الوهج بدا كما لو أنه منبعث من جدران الأنبوبة نفسها. وفي عام ١٨٦٩ عمد تلميذه جوهان هيتورف إلى تمعن التجربة، فشاهد في أنبوبة عالية التفريغ انبعاث الوهج من القطب السالب أو المهبط «الكاثود» وتحركه في خط مستقيم نحو القطب الموجب. «الأنود» وأثبت هذا بالدليل نظرا لأن الجسم الذي يعترض طريق الشعاع يلقي ظلا عليه.

وحظيت الأشعة المهبطية «الكاثود» باهتمام بالغ في نهاية القرن، واكتشف «فيليب لينارد» «Philipp Lenard»– تلميذ «هيرتز» «Hertz»، أن الأشعة تمر

عبر صفائح الذهب والألومينيوم التـي لا ينفذ منها الضوء على الإطلاق. وفي عام ١٨٩٦، رصد «تومسون» «G.G.Thomson» الأستاذ بجامعة كامبريدج، أن أشعة الضوء تهرب في حالـة فتح ثقب في أنبوب المهبط، لكنها تسير بضعة سنتيمترات قليلـة فقط في الهواء قبل أن تفقـد قـدرتها على التـوهج. انتهى «تومسـون» من هذه التجربـة إلى أن الشعاعات لابـد أنها تتكون من جسيمات أصغر من ذرات الهواء التي تمنع مواصلة سيرها. فإذا كان ذلك صحيحا، فإن الجسيمات تكون أصغر حجما من الذرات.

وبناء عليـه، أقر «تـومسون» حقيقـة وجود الجسيمات، بعـد أن استخدم الانحـراف المغنـاطيسي الـذي أظهـر أن لهذه الجسيمات كتلـة، وأنها بـالفعل جسيمات. وكـان واضحا تمامـا أن «الإلكترونات» هي وحـدات أساسيـة من الكهـرباء. لكن مشكلـة أخرى بـدأت تثار في ذلك الـوقت، كانت سببـا في انـزعـاج أولئك الـذين يـرون الكـون بمنظـار «نظـريـة نيـوتن». صحيح أن الجسيمات موجودة، لكـن الشعاع كان شكلا من أشكـال الضوء المفترض أنه موجة. فكيف يمكن أن تكون الموجة جسيما؟.

ومع مـزيد من خطـوات التقدم العلمي، أعلن «مـاكس بلانك» في عـام ١٩٠٠، أنه أكتشف أثنـاء إجراء تجاربه لرصـد الطريقة التي تخرج بها الطـاقة من الأجسام الساخنة، أن الطاقـة لا تخرج بشكل مستمر كما كان متوقعا، إنما تخرج في وحـدات صغيرة أو حزم من الطـاقـة وكلما زاد تدفقهـا فإنها تنطلق في صورة دفعات قوية بمتضـاعفات أكبر وأكبر من وحدتها الأصلية. وقد أطلق «بلانك» على هـذه الوحدة الأصلية من الطاقـة التي كانت في علاقة ثـابتة مع تكرار مـوجة الطاقـة، أطلق عليها اسم الكم أو «الكـوانطا» «Quantum» وهكذا تبين أن الطاقة تتكون من كميات منفصلة من هذه الوحدات.

قادت هـذه الخطوة إلى تفسير اكتشاف آخـر لطومسون. ذلك أنـه خلال

تجاربه على الجسيمات سلط أشعـة فوق بنفسجية في فـراغ على بعض المعادن، فإذا بـالإلكترونات تنبعث منهـا. لكن المشكلة التي قـابلته تمثلت في خـروج الإلكترونيات من اللوح المعدني على الفور، رغـم انتشـار الضوء عليه ناشرا معه كل ما به من طاقة.

وقد فسر «آينشتين هذا في أبحاثه التـي نشرها في عام ١٩٠٥، موضحا أن الضوء كان يصل في حزم من وحدات الطاقة كما وصفها «بلانك». وهي التي فرعت الالكترونـات وأخرجتها مـن المعادن، ومع تكرار زيـادة الضوء، زادت معه الالكترونـات المنبعثة. وهذا مـا فسر أيضا ذلك التأثير الغامض لـلأشعة فوق البنفسجيـة على شرارة «هيرتز»، لأن حزم الضـوء كانت تضيف طـاقة إلى الشرارة وتجعلهـا أكثـر طـولا. وكـان واضحـا حتى ذلك الحين، أن النظـريـة القديمـة الخاصة بموجـات الطاقة، أصبحـت موضع شك بصورة متـزايدة. وظلت تفسيرات «آينشتين» في ذلك لا تعني شيئـا، بينما ظل السؤال المطـروح هو: كيف يمكن أن تكون الموجات نفسها جسيمات؟

وفي عـام ١٩٢٧، واجه «لـويس دي بـروجلي» «Liuis de Broglie» هــذه المشكلة بجسارة، عندما قام بإجراء تجربة سلط «فيها» الفوتون«Photon» أي (حزم النشـاط الضوئي) مـرة واحدة من خـلال منظـومة الثقب الصغير المزدوج الـذي استخدمـه يونج قبل أكثر مـن مائة عام لإثبـات الحركة الموجية للضـوء من خلال التداخل، وتداخلت الفوتونات مع بعضها البعض كما لو كانت موجات.

تصادف أيضا في ذلك الـوقت نفسه أن كان هناك باحثان أمـريكيان يقومان ببحث الطريقـة التي تتناثر بها الإلكترونات عنـد إطلاقها على هدف مـا مصنوع من معدن النيكل في أنبوبة مفرغة من الهواء. لـوحظ أن الأنبوبة المفرغة انفجرت عند نقطة بذاتها. أسرع البـاحثان بتطهير الهدف من في الأوكسجين الذي تلوث به بتسخينـه في الهيدروجين، ثـم وضعه مرة أخـرى من أنبـوبة مفـرغة. غير أن

الباحثين لم يدركـا أن مافعلاه قد غير من سطح معـدن النيكل وأنتج عددا قليلا من البللـورات الكبيرة على مسـافـات منتظمة على امتـداد سطح المعـدن كلـه. وعندمـا أطلقا الإلكترونات مرة ثـانية من جديد، اكتشفـا - لشدة دهشتهما أن الإلكترونـات مع تناثـرها خـرجت من الهدف على شكل مروحـة وفي نمط محدد مكون من مجموعات متبادلة من أعداد الالكترونات في حدها الأقصى والأدنى. خـرج الباحثـان الأمـريكيـان من هـذه التجربـة بنتيجـة أدركـا منها أن شعـاع الالكترون إذا مـا اصطـدم بـزاويـة مـا بسطح النيكل تعكس البللـورات الإلكتروناتبعيدا في مسار متتابع، تتـداخل فيه الالكترونات مع بعضها البعض كما لو كانت موجات متتابعة غير متسقة الطور، وتتولد أنماط تداخل مثلما يفعل الضوء تماما. وبالتالي، يمكن أن تكون الجسيمات في نهاية الأمر، موجات.

وعن هذه النقطة العلمية أثبت «فيرنر هايزنبرج Werner Heisenberg» في عام ١٩٢٧، استحالة تحديد أي ظـاهرة من الظاهرتين هي التي تحدث، لأن كلتيهما تحدثان نتيجة للـوسائل الاختبارية. فإما أن يتم البحث بـالتجربة عن الجسيمات، أو عن الموجـات، ليتبين وجود كل منها على حـدة، إذ لا يمكن تحديد الاثنين معا في الوقت نفسه.

كـذلك لاحظ هـايـزنبرج استحالـة رصـد الجسيمات عن يقين. إذ إمـا أن ندرس زخمها عن طريق رصد شكل الموجة التي تنتقل بها، أو أن ندرس موقعها ونحدده بإيقافها أثناء تحليقها. ولا شك أن كلا من البحثين يحول دون البحث الآخر. ومن هنا يمكن تحديـد مكان الالكترون، أو ، السرعة التي ينطلق بها، لكننا لا نستطيع أن نحدد الاثنين معا، بل أكثـر من ذلك ، فقد تؤدي عملية الرصد نفسها إلى تعقيد الأمور، إذ لكي نرى الإلكترون يلزم تسليط إضاءة عليه مما سوف يضيـف إليه طاقة ويغير من حـالته أو موقعه. . ومع عمليـة الرصد هذه يكـون الكون نفسه قـد تغير بالفعل وكما جاء في تقـرير «هايـزنبرج» الذي حسم كل التصورات التي بدأت في القرن الثامن عشر، بقوله:

«أحسب أننـا إذا أردنا وصف مـايجري داخل حـدث ذري ينبغي إدراك أن كلمـة «يجري» يمكن أن تنطبق فقط على عمليـة الـرصـد نفسهـا، وليس على حالة الأمور بين عمليتي رصد.

وقد أثمـر البحث العلمي للكهرباء، بـزوغ نظرة جديدة تمامـا إلى الكون، كما أفاد عن قدرة العلم في أن يقول شيئا عنه. وهدم فكرة العلة والمعلول تماما، تلك الفكرة التي ظلت سائدة منذ زمن طاليس في العصر اليوناني القديم.

وإذا كـان كل وصف للـواقع يشتمل، كما أشـار هـايـزنبرج، على قـدر من الـلايقين الضروري والذي لا يمكـن نقـضه، وإذا كـان الراصـد أيضا خـلال عملية الرصـد يعدل من الظاهرة، إذن وكما قـال فيتجنشتين «أنت ترى مـا تريد أن تـراه». والكـون هـو ما تقولـه أنت عـنه. ولكـن إذا كـان الأمـر كذلك.. فما المعرفة إذن؟.



# الفصل العاشر

# عوالم بغير نهاية

عندما أحدث العالم «آينشتين» القفزة النظرية العظيمة التي غيرت علم الفيزياء، ومعها تغير فهمنا للطبيعة الأساسية للمادة، والطريقة التي يعمل بها الكون، عبر «آينشتين» عن ذلك بقوله: «إنها واتته كأنها في حلم رأى نفسه معتليا شعاعا من الضوء». وختم حديثه قائلا: «لو أنه فعل ذلك لبدا له شعاع الضوء ثابتا». كان هذا المفهوم مناقضا لكل قوانين الفيزياء في ذلك الوقت وهو الذي جعل «آينشتين» يدرك الضوء هو الظاهرة الوحيدة التي لها سرعة ثابتة تحت أي ظرف، وبالنسبة لأي راصد. وهذا بالتحديد ما كان سببا في توصل «آينشتين» لمفهوم النسبية.

ترددت أصداء ماتوصل إليه «آينشتين»، وكأنه حلم من الأحلام، وأسبغت عليه من الأوصاف مثلما حدث بالنسبة «لدورة البنزين» التي اكتشفها «أوجست كيكولي August Kekul، والتي تصور الآلية التي تتصل بوساطتها مجموعة الذرات بعضها ببعض مكونة جزيئات يمكن أن تضاف إلى جزيئات أخرى. وكان كيكولي قد كتب عن تجربة التحديق في النار، وما يترتب عليها من رؤية حلقة من الذرات داخل اللهب تشبه الثعبان الذي يأكل ذيله. كذلك من المفترض أيضا أن «نيوتن» قد حقق اكتشافه المذهل عندما رأى تفاحة تسقط على الأرض. و«أرشميدس» ـ كما تحكي القصة ـ قفز وهو يستحم صائحا، «وجدتها. . وجدتها» عندما أدرك معنى «الإزاحة». ووصف جوتنبرج فكرة الصحافة المطبوعة وكيف جاءته كما يأتي «شعاع الضوء».

وتوصل «والاس» إلى نظريـة التطور وهو في حالة من الهذيـان . هكذا، مر كل هؤلاء العلماء بتجربة ومضة البصيرة التي جاءتهم لحظة الاكتشاف .

أحسب أن هذا الفعل ذا الدلالة الغامضة الذي يكشف فيه الإنسان سراً آخر من أسرار الطبيعـة ، هو في صميم العلم ذاتـه . فمن خلال الاكتشـاف استطاع الإنسـان تـوسيع وتعميق سيطــرتـه على العنـاصر، واكتشف الأعماق السحيقـة للمجموعـة الشمسية ، وكشف القـوى التي تشكل معا مجموعـة آليات الـوجود الكونية . ومع كل اكتشاف مـن تلك الاكتشافات تغير الجنس البشري تغيرا قاده إلى الأفضل بشكل أو آخــر، حيث أدى الفهم الجديـد إلى أســاليب في التفكير والأداء أكثر استنارة ، كما دعمت التقنيات الجديدة نوعية حياة البشر المادية .

وقد اتصفت كل خطوة إلى الأمام ، بأنها إضافة أو ارتقاء بهيكل المعرفة التي غيرت بصورة شـاملة رؤيـة المجتمع الإنساني فيما يتصل بـالكون . وكما تغيرت المعرفة ، تغيرت معها أيضا رؤى الإنسان إلى الكون .

ومع وصول العلوم اليونانية والعربية إلى أوروبا الشمالية في القرن الثاني عشر بما تحتـويـه من منهج التفكير المنطقي في مــؤلفـات أرسطـو التي أنقـذتها من الضيـاع النصـوص الإسـلاميـة ، انهار القـالب الـذي ظلت فيـه حيـاة البشر مستلقية فيه لفترة لا تقل عن سبعمائة عام . فقـد كانت نظرة الإنسان إلى الحياة والكـون ، قبل وصـول تلك النصـوص إليـه ، نظرة مبهمـة سلبيـة تسليميـة . فالطبيعة مليئة بـالفساد ، سريعة الزوال لا تستحق البحث والتقصي . ولم تكن الحقيقة كامنـة في العالم من حولنا الـذي يتحلل ، بل موجودة فقط في السماء ، حيث النجـوم التي تـدور في كمال أبــدي ، خططـه الخالق العظيم . وإذا مـا حدث أن قام الإنسان بالبحث عن الإلهام بأي حال من الأحوال ، فليس أمامه إلا النظر إلى الماضي ، إلى أعمال العمالقة القدامى . لكن وصول المعارف والعلوم العربية الجديدة غيرت كل ذلك تماما .

وبعد أن كـان الإنسان يقول كما قال القـديس أوجستين: «العقيدة سبيلي إلى الفهم»، أصبح يقـول: «الفهم سبيلي إلى العقيـدة». وقـادت المهـارات الجديـدة في التحليل المنطقي للنصـوص القـانـونيـة إلى منهج تفكير عقـلاني أخضع الطبيعة للبحث والاستكشاف.

وهكذا شجع هـذا المدخل المنطقي الجديد على ظهـور الفلسفة التجـريبية التي ارتقت بخبرة الإنسـان الفرد عن العـالم، فجعلتها خبرة لها قيمتهـا. ومع نمـو الشك الـذي حفـزه فيض المعـارف الـواردة من العـالم العـربي أصبحت المعـرفة، معـرفة مـؤسسية من خـلال إنشاء الجامعـات الأوروبية التي قـامت بتعليم الطـلاب كيفية التفكير وصولا إلى الحقيقـة. . وكانـت أولى الخطوات نحو العلم هـي التي قام بها كل من تيـودور فرايبرج Theodore Freiburg، وروجـر بيكـون Roger Bacon. وهاهـو الإنسان قد أصبح مفكرا «عقـلانيا» واثقا، بل ومتطلعا إلى المستقبل.

وبعد مائة عام من ذلك التاريخ، غير عالم عربي آخر وجه الحياة الأوروبية مرة أخرى، عندما أعيد اكتشاف نظرياته في البصريات.

توسكـانيللي Toscanelli من فلورنسا، نشر نظريـات العالم العربي الحسن ابن الهيثم، وقدم الهنـدسة المنظـورية Perspective Geometry، إلى مفكـري العلـوم الإنسانيـة من مفكري بـدايات عصر النهضـة. ومن ثم هيأ لهم سبيل الخلاص من أرسطو. كـان الكون عند أرسطـو أفلاكـا بللورية مشتركـة المركز تراتبيا هرميـا مليئا بأجسام في الطبيعة كل منها جسم فريـد في حد ذاته خلقها الله جسما جسما.

ويتميـز كل جسم من هـذه الأجسـام بأن مـاهيته في جـوهـره وهي الطبيعـة الفريـدة التي تزود كل جسـم بسماته الخاصة. وجميـع الأجسام موجـودة فقط من خلال عـلاقتها بمـركز الكون ولـذلك فإن التعبير عنها في الفن ليس لـه منظور.

ولكل جسم من هذه الأجسـام أهمية دينيـة معينة، فيما يتم تصويـره بالـرسم وفقا لتلك الأهمية. فـالقديسون كبـار الأحجام والناس صغـار الأجسام. وكل جسم مـوجود فقط بـاعتباره جـزءا من خطة إلهيـة غـامضة، وبـذلك لا يمكن قياسـه بطريقة واقعية على أساس من المقارنة. وهذه أيضا هي الحقيقة بالنسبة للنجوم.

غير أن الهندسة المنظورية، جاءت لتقدم للعلم الأداة التي يمكن بها قياس أي شيء مهما كان بعيدا. كما حققت إمكان خلق أشكال التعبير المادية بما فيها فن الهندسة المعماريـة وفقا لمقاييس نسبية، وأصبح التـوازن والاتساق هما معيار الكمال. ومع انتشار نظام القياس الجديد، تم تطبيقه على كوكب الأرض حيث توافـر إمكان قياس المنـاطق غير المعروفة على الكـرة الأرضية، وبحثها بسهـولة أكثر من ذي قبـل. وهاهو الكـون أصبح مفتوحـا أمام الاستكشـاف. فقد تم بالفعل اكتشـاف العالم الجديد. وأصبح بالإمكان في الفلسفـة الجديدة وصف الطبيعة وفقا لمقياس يربط جميع الأشياء بمعيار مشترك.

وفي منتصف القرن الخامس عشر، استطاع حـداد ألماني يدعى جوتنبرج أن يبدل ذاكرة الإنسان بآلة الطباعة. وكـانت الحياة اليومية في الزمان القديم قبل ظهور آلة الطباعة التي أنهت الحياة الشفوية، حياة ضيقة الأفق بصورة هائلة. في ذلك الـزمـان، استقرت المعـرفـة والإدراك فقط عند قـدرة كبـار السن على استرجاع أحداث وعادات الماضي. وكـان الشيوخ هم مصدر السلطة. ثم إن الحاجة إلى استخدام الذاكرة على نطاق واسع، جعلت من الشعر وسيلة لنقل المعلـومات للتجـار كما لطـلاب الجامعة. وكـانت الخبرة في ذلك العـالم خبرة فردية: فالآفاق صغيرة محدودة، والمجتمع ينظـر إلى داخله. أما كل مايجري في العالم الخارجي، فلا يتعدى أكثر من الشائعات أو «القيل والقال».

وجاءت الطبـاعة مصحـوبة بنوع جـديد من العـزلة، بعـد تضاؤل الخبرة المجتمعية. غير أن هذه التكنولوجيـا الجديدة جاءت ومعها الاتصال العظيم

بالعـالم الخارجي. فتصاعد معدل التغيير، وتحققـت مع الطباعة فرصـة تبادل المعلومات دون حاجة إلى لقاءات ماديـة مباشرة. كذلك حقق نظام الفهرسة ـ فوق كل هذا ـ تبادل المراجع فكـان مصدرا رئيسيا من مصادر التغيير. ونتيجة لـذلك، ولـدت الحقيقة مصحـوبـة بـالتخصص وبدايـة شكل من أشكـال الخبرات المشتركة، التي مازلنا نتداولها في وقتنا الحاضر.

وجاءت ثورة «كوبرنيكوس» لتحـدث تغييرا جوهريا في موقف الإنسان من الطبيعة. فمن المعـروف أن «كون» أرسطو الـذي اقتلعته هذه الثـورة العلمية، كان مجموعة الأفلاك البللورية ذات المركز المشترك، كل منها يحمل كوكبا، بينما حمل الفلك الأخير النجوم الثابتـة. وفي نظرية أرسطو الخاصة بـالكون، بدت الأجسام السماويـة بعد رصـدها، تحيط بـالكرة الأرضيـة دون توقف أو تغيير. ومن ثم، كانت بالنسبة لأرسطو، أجسامـا مثالية غير قابلة للتحلل والفساد، على عكس الأرض التي تفسـد فيها الأشيـاء وتموت. أما الحركة الأرضيـة فهي تسير في خطوط مستقيمة لأن الأجسام تسقط مباشرة على الأرض، على خلاف الحركة في السماء فهي حركة دائرية.

ويتعذر في «كون» أرسطو أيضا، قياس صورتي الوجود: الصورة الأرضية، والسماويـة. فكل شيء حدث في هـذا الكون، من خلق اللـه سبحانـه «محرك الوجود الأعظم» بهدف الحفاظ على النظام الكـوني. وفي قلب مركز هذا الكون تقف الكرة الأرضية والإنسان الذي خلقه الله على صورته.

لكن «كوبرنيكوس» جاء بثورتـه العلمية ليهدم نظرة «الكون» عند أرسطو. فقد وضعـت نظريـة «كوبرنيكـوس» الكرة الأرضيـة في المدار الشمسي، وفُتح الطـريق إلى عـالم لا نهائي، لم يعد فيـه الإنسـان هو مـركـز كل شيء. وانتهى بـذلك الكون «الأرسطي» ذو الطبقـات المتـدرجة الـذي قـدم الشرعية للبنيـة الاجتماعية. وفتحت الطبيعة أبوابها للبحث العلمي مع اكتشاف أنها هي ذاتها

تعمل وفقا لقوانين رياضية. فالكواكب والتفاح، كلاهما يخضعان للقوة المغناطيسية نفسها، وكتب «نيوتن» معادلات يمكن استخدامها في التنبؤ بسلوك الطبيعة. وخرج من رحم هذا كله العلم الحديث الذي أثمر الفردية الواثقة في عالمنا المعاصر، وهكذا أصبحنا نملك عند أطراف أصابعنا ناصية الأمور في عالم يسير كما تسير الساعة تماما.

وظهرت الطاقة في عالم القرن الثامن عشر في صورة جديدة منحتنا القدرة على تغيير الصورة المادية للبيئة، بعد أن تحررت من الاعتماد على المناخ وحده. فالحياة حتى ذلك الزمان كانت تعتمد أساسا على المخرجات الزراعية. وكانت الأرض هي الوسيلة الرئيسية لمصدر القوة وتبادلها. وكان المجتمع مقسما إلى جماعات زراعية، وجماعات من الصيادين، كانت فيه العلاقات القبلية هي التي تحكم العلاقة بين العمال والسادة. فالعمال يدينون لسادتهم بقوة عملهم، مقابل أن يكون السادة مسؤولين عن رعاية مصالحهم ورفاهيتهم، وكان الناس في ذلك الزمن يستهلكون ماينتجون، وتكتفي معظم الجماعات اكتفاء ذاتيا، بينما تتركز السلطة السياسية في أيدي أولئك الذين يملكون معظم الأراضي. وفيما يتعلق بالزيادة أو النقص في تعداد السكان، فقد ارتبط هذا بتأثير المناخ على المحاصيل. وكانت الحياة عبارة عن دورات من مواسم النمو الزراعي، تتبادل مع مواسم المجاعة ومعدلات الوفيات المرتفعة.

لكن هذه البنية المتوازنة ذاتيا تغيرت مع استخدام الطاقة البخارية، وأصبح المجتمع مجتمعا مدنيا في أغلبه. وتحددت العلاقات بين الناس على أساس النقود. وظهرت مع بزوغ الرأسمالية الصناعية أول أشكال الصراع الطبقي بعد أن ولدت وسائل الإنتاج الجديدة ثروات مادية تركزت في أيدي قلة من رجال الأعمال وتكرس الواقع الاستهلاكي مع الإنتاج على نطاق واسع، وما اقترن به من أكبر أشكال الانقسامات الأيديولوجية والسياسية التي شهدها العالم المعاصر.

وقبل السنوات الأولى من القرن التاسع عشر، لم تكن طبيعة الأمراض معروفة، فيما عدا قائمة بالأعراض المرضية التي كان كل منها يشير إلى مرض معين بذاته، تنتج عنه تأثيرات في المريض الفرد. وكان الطبيب في تلك الحالة يعالج المريض وفقا لما يمليه عليه المريض نفسه. واعتاد الطبيب الممارس في ذلك الوقت استخدام أنواع غير مألوفة من الأدوية تميزه عن غيره من الأطباء، على زعم أنها تشفي جميع الأمراض.

أما الجراحون فقد ارتقوا إلى مراكز المسؤولية أثناء حروب الثورة الفرنسية، واستخدام نظرية الاحتمالات الحديثة، المرتبطة بظهور مفهوم جديد للمرض كظاهرة موضعية. فقد قامت عملية المسح الإحصائي بتحديد طبيعة المرض ومساره وفعالية العلاج. وتراجع أسلوب العلاج من خلال المريض طريح الفراش، ليفسح الطريق في ممارسة الطب الجديد، أمام تقنيات المستشفيات وما ترتب عليها من انحسار تدخل المريض في تشخيص وعلاج مرضه.

ومع تقدم التكنولوجيا الطبية، لم يعد هناك أي ضرورة لاستشارة المريض على الإطلاق. ذلك لأن المعلومات الخاصة بظروف مرضه باتت تجمع في بادئ الأمر دون إسهام المريض الإيجابية، ثم دون معرفته أو حتى فهمه بعد ذلك. وقد واكب تلك التغييرات في النظام الطبي، الاكتشافات الطبية العظيمة في القرن التاسع عشر، وما صحبها من تحسينات بالغة التأثير في صحة الفرد، والصحة العامة للمجتمع. وما أن أشرف القرن التاسع عشر على نهايته، حتى كان الطبيب قد وصل إلى المستوى الذي قام فيه بدوره الحديث، من تحديد لطبيعة المرض باعتباره حكما موضوعيا لا يدانيه الشك. وأصبح المرضى منذ ذلك الوقت مجرد أرقام لحالات مرضية.

وظل السرد التاريخي الذي ورد في الكتاب المقدس عن تاريخ البشرية سائدا حتى منتصف القرن التاسع عشر. وكان الناس يؤمنون أن عمر الأرض

كما ذكرت روايات الكتاب المقدس التاريخية نحو ستة آلاف عام. كذلك ظل الكتاب المقدس هو النص القاطع لتاريخ الأرض الجيولوجي، والطوفان الذي حدث هو الذي يفسر اكتشاف الكائنات العضوية المندثرة. وكان الهدف من التاريخ الطبيعي، الإسهاب في شرح الكون الذي هو خليقة الله العظيم. وقد ترجم هذا الهدف الرئيسي، مبدأ تصنيف الأشياء وإدراجها في قوائم، وتسمية كل جزء من أجزاء الطبيعة. وكانت النماذج التي احتوتها تلك القوائم تمثل تصوير الخالق العظيم للكون الذي لم يتغير منذ بدء الخليقة.

وفي مجال الجيولوجيا، أدى اكتشاف مزيد من الحفريات بالإضافة إلى البراهين الجيولوجية الخاصة بفترة تاريخية زمنية مؤكدة حتى ذلك الزمن، أدى إلى التوصل إلى نظرية التطور. وتغيرت النظرة الكونية فأصبحت نظرة مادية. وبدا أن الإنسان مخلوق من المادة نفسها التي تم خلق باقي الطبيعة منها. ولم يحدث عمدا بل بالمصادفة لظروف هي التي ضمنت استمرار الحياة. وظل الكون في حالة تغير مستمر. وأصبح التقدم والتفاؤل هما الشعار الجديد في عالم ذلك الزمن. فالإنسان، شأنه شأن الطبيعة، يمكن أن يتطور إلى الأحسن، لأن المجتمع الإنساني يخضع لقوانين التطور البيولوجية. ومن هذا المنطق أخذ نظام علم الاجتماع الجديد يدرس تلك القوانين ويطبقها.

هكذا تغيرت النظرة الكونية التي ظلت سائدة منذ العصور الوسطى وحتى نهاية القرن التاسع عشر، تغيرت مرة واحدة فقط. فقد أفسح النظام الأرسطي الطريق لـ «كون» نيوتن الذي يسير كما تسير الساعة تماما. وبات معروفا أن كل الأجسام في هذا الكون تخضع لقانون الجاذبية. وكان كل من الزمن والمكان كونيا ومطلقا. وتتحرك المادة في خطوط مستقيمة متأثرة فقط بالجاذبية أو بالانتظام.

ويواصل قطار التطور مسيرته مع اكتشاف ظاهرة الكهرومغناطيسية، ليتصدع عالم «نيوتن» ذلك لأن القوة الجديدة انحنت واستغرقت وقتا للانتشار في المكان. والكون آلية ترتكز على الاحتمالية والإحصائيات، أي أنه كون غير

يقيني. ومن ثم لم يعد للمطلقات وجود، وانبثقت من الرؤية الجديدة علوم ميكانيكا الكم، والنسبية، والإلكترونيات، والفيزياء النووية.

وفي ضوء ما سبق، أصبح جليا، أننا قد مضينا قدما إلى الأمام. فقد تخطينا مرحلة السحر والطقوس الدينية، إلى العقل والمنطق، ومن الفزع الخرافي، إلى الثقة الفعالة، ومن الجهل المحلي إلى المعرفة ذات الطابع العام، ومن الإيمان إلى العلم، ومن البحث عن لقمة العيش إلى الراحة، ومن المرض إلى الصحة، ومن الصوفية إلى المادية، ومن الحتمية الميكانيكية إلى الشك المتفائل. وأحسب أننا نعيش اليوم أفضل العوالم الممكنة في هذه المرحلة الحالية من ارتقاء البشر، فكل فرد منا اليوم يملك بين يديه من القوة أكثر مما كان يملكه أي إمبراطور روماني. ويعيش بيننا من العلماء الذين منحونا هذه القوة أعداد تزيد كثيرا على كل العلماء الذين عاشوا على امتداد التاريخ كله. ويبدو لي أن طريق البشر نحو التقدم ـ باستثناء بعض النكسات المعاصرة ـ يتجه تأكيدا نحو الأمام، وصعودا نحو مزيد من الاكتشافات والإبداع كلما اقتربنا أكثر وأكثر من أقصى حد لحقائق الكون الذي يمكن أن يكتشفها العلم.

ومنذ الوهلة الأولى، نرى العلم وهو الرحم الذي يخرج منه هذا التراكم المعرفي، نراه فريدا بين نشاطات الجنس البشري. فهو موضوعي يستخدم أدوات البحث والبرهان المحايدة والدقيقة. ذلك لأن النظريات العلمية تصاغ ذهنيا أولا قبل أن تجرى عليها التجارب لاختبارها. فإذا تكررت النتائج وأصبحت غير قابلة للتزييف بأي صورة كانت، ظلت النظرية عندئذ حية باقية. وإذا لم يحدث ذلك تطرح جانبا وتطبق القواعد في العلم تطبيقا صارما. ويتم الحكم على الأبحاث العلمية بمستويات عالمية، فليس هناك في مجال البحث العلمي أي نوع من أنواع التبريرات. ونستطيع القول ببساطة إن هدف العلم هو اكتشاف كيف تعمل الطبيعة، واستخدام مايتم الحصول عليه من معلومات في تعزيز حياتنا الثقافية والمادية. وفيما يخص المنطق الذي يوجه

البحث العلمي، نجده منطقا عقلانيا لا غنى عنه في كل الأزمان والظروف. وتتجاوز خاصية العلم هذه، كل الاختلافات التي تجعل إحدى الفترات الزمنية لا تقاس بفترة زمنية أخرى في محاولات البحث العلمي، أو في التعبير الثقافي الذي لا يمكن قبول شرحه في سياق آخر. هذا فالعلم لا يعرف أي حدود خاصة بالسياق، لأنه يسعى فقط للوصول إلى الحقيقة.

ولكن أي حقيقة تلك التي يسعى إليها العلم؟ ألم يتم رصد الحقيقة في كل زمان بصور مختلفة؟ وهانحن نرى عالمنا المعاصر يضم مجتمعات مختلفة متعايشة لكل منها أبنية مختلفة للواقع. ومن خلال هذه الأبنية في الماضي والحاضر تكشف صور السلوك عن خصوصية ثقافية مميزة للبيئة الجغرافية والاجتماعية الخاصة بكل مجتمع. فإذا ضربنا مثلا بشعب الإسكيمو، نجد أن لديه عددا كبيرا من الكلمات الخاصة «بالجليد». ونجد أن رعاة البقر الأمريكيين الجنوبيين يطلقون صفات على «اسطبلات» الخيل بأساليب حاذقة مميزة، وأن أقرب مسافة يسمح بها الإنسان العربي بينه وبين الأجنبي، هي أقل بكثير من تلك التي يسمح بها المواطن الاسكندنافي.

وحتى على المستوى الفردي، بات إدراكنا للواقع إدراكا فريدا وذاتيا. فكل منا له بنيته الذهنية الخاصة بالعالم، والتي يستطيع بوساطتها التعرف على خبرات جديدة. ولا شك أن هذه المقدرة هي أمر ضروري لمواصلة الحياة في عالمنا المليء بالخبرات الجديدة. ومن المؤكد أن هذا التكوين الذهني يساعد من يستخدم هذه المقدرة على تقديم افتراضات حول الأحداث قبل اختبارها علميا. فإما يثبت أن هذه الافتراضات مناسبة للأحداث، أو غير مقبولة لها كفرضيات لا يمكن إقرارها. وبكلمات أخرى، لا يمكن أن يكون هناك حقيقة دون هذه البنية الذهنية.

وينطبق هذا أيضا على المستوى الفسيولوجي العصبي. فالإدراك البصري

يتكون من جسيمات نشطة تنبعث من جسم أو من مصدر ضوء ما، فتصطدم بالخلايا العصوية والمخروطية في شبكية العين. وتنطلق بفعل ذلك مادة كيميائية لتبدأ موجة من الاستقطاب تعبر الأعصاب مكونة خطوطا شبكية متدرجة خلف العين. وتسير الموجة عبر العصب البصري لتصل إلى المخ وتتألف هنا من مجرد سلسلة مركبة من التغييرات في الجهد الكهربائي.

وتصل أعداد كبيرة من هذه الإشارات إلى المجال البصري في المخ حيث تتم رؤية الجسم. وعندئذ فقط يصبح لهذا الجسم المرئي هوية في المخ، أي أن المخ هو الذي يرى وليس العين. ويُنشط نمط الإشارات الوحدات العصبية. التي تقوم بوظيفة التعرف على كل إشارة بعينها. أما إدراك أو فهم النمط الإشاري كأجسام، فيحدث نتيجة لملاءمة هذا النمط للبنية الذهنية الموجودة فعليا. ويمكن القول إن الواقع يتكون داخل المخ قبل أن يختبر، أو بمعنى آخر أنه عبارة عن مجرد إشارات لا تعني شيئا.

لكن المخ يقوم بإصدار أمر بصري لهذه الفوضى من الإشارات فتتجمع في مجموعات ثم يعاد تنظيمها أو رفضها. أي أن «مخ الإنسان» هو الذي يصنع الواقع. وينطبق الشيء نفسه على آليات مراكز الحواس الأخرى. إن فرض التصور الافتراضي على خبرة ما، هو الذي يسبب الأوهام البصرية، كما يعمل هذا الافتراض على تغيير كل صور الإدراك على كافة المستويات المركبة. ونسترجع مرة أخرى مقولة «فيتجنشتين» : «أنت ترى ما تريد أن تراه».

وبناء على ما سبق، نجد أن كل عمليات رصد ما حولنا في العالم الخارجي، هي عمليات محملة ـ نظريا من دونها يكون العالم فوضى.

ويعتمد الشخص الراصد للأشياء على السياق في حالة وجود البيانات المتخصصة، حيث يكون هناك معنى من توضيح الصورة عند المطلع فقط على حقيقة تلك المعطيات. فالتضاريس الأرضية مثلا على خريطة ما، شيء

معروف بالنسبة للجغرافي، لكنها مجرد مجموعة من الخطوط بالنسبة للهاوي. كذلك ما تتركه الجسيمات المتناثرة في معمل اختبار من آثار، ليس لها دلالة إلا عند الفيزيائي فقط.

ويتعرف «الراصد» على معنى الخبرة في كافة حالات الإدراك بداية من الإدراك الأولي إلى أعلى مستويات الإدراك، وفقا للأفق الذي يتم من خلاله توقع حدوث التجربة. أما كل ما لا يسير على هذا الخط فيتم رفضه كلية بوصفه خارج الموضوع. فإذا كنت تعتقد ــ مثلا ــ أن «الكون» مصنوع من «الأومليت»، فسوف تصمم الأدوات للبحث عن آثار «بيضة كونية» بين المجرات. وفي ظل هذه البنية الكونية سوف يتم رفض الظواهر الطبيعية مثل الكواكب، أو الثقوب السوداء.

وقد يبدو لك أن هذا أمر غير طبيعي لا يمكن تصديقه. إن البنية أو الصورة الكلية Gestalt هي التي تتحكم في كافة المدركات والأعمال. إنها ترجمة كاملة لما نفترض أنه الواقع. وينبغي أن يكون كذلك حتى يتسنى للفرد أو الجماعة العمل ككيان صانع للقرار. إذ يتعين أن يكون لدى كل بنية صحيحة للواقع يعيش بها. وكل ما يمكن قوله عن الإنسان الذي يتصور أنه بيضة مسلوقة هو أنه ضمن الأقلية.

لذلك، «فالبنية» الذهنية هي التي تؤسس القيم، وتضفي المعاني وتحدد السلوك ومبادىء الأخلاق، والأهداف، وحدود الغرض من الحياة. إن هذه البنية هي التي تفرض على العالم الخارجي الترجمة المعاصرة للواقع، ومن ثم فإن الإجابة عن السؤال: ما الحقيقة التي يسعى إليها العلم؟، يمكن أن تكون الحقيقة التي تحددها البنية المعاصرة.

وتمثل البنية، الرؤية الشاملة للبيئة بأكملها التي يتم من خلالها النشاط الإنساني كله. ومن ثم فهي التي توجه جهود العلم في كل تفاصيل النشاط

الإنساني، وفي كل مجالات البحث بدءا من المجال الكوني إلى ما دون الذرّة. كذلك توجه هذه البنية مجالات البحث إلى أفضل الوسائل التي يمكن أن تحل ألغاز الكون وأسراره التي تحددها البنية على أنها بحاجة إلى حل. وهي التي تزود الإنسان بنسق عقيدي، أي دليل وتفسير لكل شيء في الوجود. وهي التي تحدد المجهول في مجال يتحدد في ضوء التوقع ومن ثم يكون الأكثر يسرا لاستكشافه.

كما أنها تقدم لكل حدث يحتمل وقوعه خلال مسار البحث، مجموعة من النظم الروتينية والإجراءات، وهكذا يتقدم العلم بتلك الخطوط الإرشادية في كل زمان ومكان.

وأول الخطوط الإرشادية هو أكثرها عمومية، تلك التي تصف ماهية الكون وكيفية أدائه. فالمعروف أن لكل حضارة عبر التاريخ نظريتها عن نشأة الكون، وكانت هذه النظريات فيما قبل العصور الإغريقية ذات طبيعة أسطورية أساسا، تناولت أصل الكون ونشأته في لغة تشبيهية تخلع على الوجود صفات بشرية وتضفي على الأرباب والحيوانات قوى خارقة.

وعندما جاءت نظرية «أرسطو» حول الكون، هيمنت على الثقافة الغربية على مدى أكثر من ألفي عام. فقد أسس أرسطو نظريته على الملاحظات وليدة الحس العام، فنحن نرى النجوم كل ليلة تحيط بالأرض بصورة منتظمة ودون تغير. ونرى خمسة كواكب تتحرك في مواجهة هذه الحركة الدائرية العاملة للنجوم كما يفعل القمر. وتدور الشمس أثناء النهار حول الأرض في الاتجاه نفسه. وقد وضع «أرسطو» هذه الأجسام السماوية فوق عدد من الأفلاك مشتركة المركز التي تدور حول الأرض.

أفادت تلك الملاحظات كأساس لرؤية شاملة للوجود. فالله خلق الأفلاك السماوية في حركة دائمة، وبالتالي كان لكل جسم في هذا الكون مكانه الطبيعي، مثل الكواكب. وكانت الأرض بمكانها الطبيعي هي أكثر الأجسام انخفاضا. ومن ثم فلكل شيء في الوجود مكانه المفضل في تراتبية هرمية هائلة

ومركبة وثابتة، بدءا من الصخور التي لا حياة فيها، إلى الكواكب، والحيوانات، إلى الإنسان، إلى الكائنات السماوية، إلى أن ينتهي بالله خالق الكون ومحركه الأول.

وقد انعكس نظام أرسطو الكوني متدرج الدرجات على النظام الاجتماعي الذي يحدد لكل عضو فيه مكانه. وخضع العلم ذاته لعلم دراسة الكون. وكان من المتوقع أن يقوم علم الفلك بتفسير الظواهر الطبيعية، بدلا من محاولة إيجاد تفسيرات أخرى لا ضرورة لها. ولهذا السبب، سبقت الصين الغرب بعدة قرون فيما حققته من ملاحظات منتظمة، وتقدمت بعلم الفلك خطوات كبيرة نظرا لعدم وجود حواجز في بنيتها الحضارية تحول دون الاقتناع بإمكان حدوث تغير في السماء.

وها نحن قد رأينا كيف حالت طبيعة «الكون الأرسطي» الإستاتيكية دون أي تغير أو تحول. ومن ثم لم يكن هناك في ذلك الزمن أي ضرورة لعلم الديناميكا. ومادام كل جسم في هذا الكون فريدا في جوهره وسلوكه المزاجي، فقد غابت أشكال السلوك العام، أو القوانين الطبيعية التي يمكن تطبيقها على جميع الأجسام على حد سواء.

وقبيل منتصف القرن التاسع عشر ، بزغ علم جديد مختلف اختص بدراسة الكون، بدأ يسود أوروبا. وكانت الكنيسة وقتذاك ملتزمة بما أثبته الكتاب المقدس، وكان تاريخ الأرض معروفا من خلال النص الموسوي عن خلق العالم في ستة أيام، ووجود جنة عدن، وأن الأرض هي أصغر كواكب هذا الكون. وكان من الطبيعي أن تعارض الكنيسة بقوة تلك الأفكار الجيولوجية الجديدة التي جاء بها جيمس هوتن، وشارلز ليل عن عمر الأرض الممتد في الزمن السحيق. أخذت هذه المعارضة أشكالا مختلفة كان من بينها التأييد المبدئي لعالم الجيولوجيا البارز وليام بوكلاند، الذي منح مقعد الأستاذية لعلم الجيولوجيا في جامعة أكسفورد، وهو من فريق العلماء المؤمنين

بنظرية «الطوفان» السابق ذكرها، وذلك في محاولة من الكنيسة لتكريس الآراء المنسجمة مع العواطف الدينية السماوية. وكان تدخل الكنيسة هذا، سببا في إحداث انقسام بين مراكز البحث الجيولوجية. فقد انشقت مجموعة العلماء الحريصين على إبعاد التطبيقات الثورية لعلم الجيولوجيا عن نفوذ الكنيسة، وأسست علم البيولوجيا الجديد المستقل.

ولا شك أن الآراء المعارضة للنظريات المستقرة حول أصل الكون، والتي تتسم بالفرقعات المدوية، أثرت في عالمنا المعاصر في الجهود العلمية التي تولدت عنها علوم فرعية انبثقت من علوم الفيزياء والكيمياء، تكرست لإيجاد البراهين التي تؤيد كل رأي من الآراء العلمية المختلفة.

والواقع أن كافة علوم دراسة الكون في كل صورها هي التي تفرض طبيعة واتجاه حركة الكون. وكان العمل الملحمي الذي قام به ليناريوس في منتصف القرن الثامن عشر، لخلق بنية تصنيفية لكل النباتات والحيوانات الحافز للطموح «النيوتني» على اكتشاف أعظم تصوير لهذا الكون. اعتقد نيوتن أن هذا التصوير كان في عقل الخالق العظيم قبل بدء الخليقة، والذي يسير في حركته كما تسير الساعة تماما. وظن ليناريوس أنه أنجز كل ما يتطلبه العلم حين عرض في إطار شامل لعمل الرب حصرا بأسماء جميع أشكال النباتات والحيوانات في هذا الكون المتناغم الثابت الذي لا يتغير.

ومع منتصف القرن التاسع عشر، تغيرت النظرة إلى الكون. فوفقا للنظرية الكونية المرتكزة إلى كتاب داروين «أصل الأنواع»، كان الكون ديناميكيا ومتطورا، يحتوي على كائنات عضوية حية قادرة على التغير من صورة إلى أخرى. وكان رأي بعض العلماء الذين يمثلون المدرسة «الداروينية» مثل العالم الألماني «إيرنست هايكل»، أن صور الحياة العضوية قد تطورت من مواد غير عضوية منذ الأزمنة القديمة من تاريخ الكرة الأرضية.

وكان عالم البيولوجيا العظيم «توماس هكسلي» قد اكتشف في الثلث الأخير من القرن التاسع عشر، عينة من الطين، اعتقد أنها إحدى الحفريات، كان طاقم السفينة «شالنجر» قد عثر عليها في قاع البحر، أثناء رحلتها الأولى حول العالم لعمل مسح للتيارات المحيطية. واتباعا لنظرية «هايكل» القائلة إن الحياة في قديم الزمن اتخذت صورة تجمع بين الحالة العضوية وغير العضوية في الوقت نفسه، وصف «هكسلي» تلك الحفرية بأنها الكائن العضوي المفقود، وأطلق عليها اسم Bathybius Haeckelu. ولم تمض سوى سنوات قليلة حتى كشف سر تلك الحفرية التي تبين أنها من صنع الإنسان، تكونت بتأثير السائل الواقي في المادة الطينية لتلك العينة، ورغم كشف تلك الحقيقة، فقد أفاد العثور على العينة الطينية، والفترة مابين العثور عليها واكتشاف حقيقتها، تأكيد عنصر رئيسي من عناصر نظرية كونية واسعة الأبعاد.

بعدها توالت الخطوات العلمية المهمة في القرن التاسع عشر، شملت مجال الكيمياء الزراعية، والتي ترجع إلى النظرية القائلة بأن العمليات الطبيعية هي عمليات دينامية هادفة. فقد نشر «البارون لايبج» في عام ١٨٤٠، نتائج أبحاثه على النبات وكيمياء التربة. أجرى «لايبج» Baron John Justus Von Leibig أبحاثه وفقا لنظرية «توازن الطبيعة»، مفترضا في مجال الزراعة وجود مادة عضوية متحللة لها خواص سماوية، هي المصدر الأساسي لتغذية النبات، ويفترض أنه غذاء التربة الذي لا ينضب. وقد تم تطوير الوسائل التقنية لاستغلال هذه التربة وتحقيق أقصى فائدة منها، بتحويلها إلى حقول زراعية متنوعة.

كان «لايبج» يؤمن بنظريات آدم سميث وغيرها من النظريات القائلة إن السوق هي الأداة الطبيعية المنظمة للاقتصاد، وأن العرض والطلب هما اللذان يحدثان توازنه ويحفظان حيويته. لكن توازن المجتمع مع نهاية القرن الثامن عشر، بات مهددا بالانفجار الثاني الناشيء عن الثورة الصناعية. فقد هددت الزيادة السكانية باكتساح الوسائل التقليدية لإنتاج الغذاء. وجاء «مالتوس»

ليلفت الأنظار إلى التفاوت بين معدلات الـزيادة في محاصيل الغلال ومعدلات الزيادة السكانية قائلا :

«إذا لم تتم السيطرة على الزياة السكانية ، فسوف تتضاعف هذه الزيادة كل ٢٥ عامـا ، أو تتزايد وفق متواليـة هندسية ، بينما لا يمكن زيادة معـدل سرعة وسـائل الإعـاشـة في ظل أفضل ظـروف التقـدم الصنـاعي بمعـدل أسرع من المتوالية الحسابية .

وكان نموذج «البيان التفصيلي» الذي اعتقـد «لايبج» أنه توصل من خلاله إلى الاقتراب من مشكلة الإنتاج الزراعي ، متوقعا أن يجد آلية عامة لميزان دوري للعـرض والطلب اللذين أفسـدتهما وسـائل الزراعـة الكثيفـة ذات الإنتاجيـة المرتفعـة . ومن هـذا المنطق ، أخـذ لايبج ، يبحث عن «آليـة شاملـة» . فقـام بإحراق كمية من التبن ، والقش ، والفاكهة ، ثم قام بتحليل الرماد الناتج عن حرقهـا . فاكتشف أن أي مسـاحة من الأرض عليهـا أي نوع من النبـات تنتج كميـة الكربـون نفسها ، بصرف النظـر عن نوعيـة المزروعات أو التربـة . ومن خلال هذه التجربة ، استنتج لايبج أن النبـاتات لابد أنها تحصل على الكربون من الهواء وليس من التربـة . أمـا الهيدروجين فكـان واضحـا أنه يأتي من ميـاه الأمطار، وأن مادة النشادر موجودة بوفرة في عصارة جميع النباتات مما يدل على أنه مصدر النتروجين الموجود في النباتات الذي يأتي أيضا من مياه الأمطار.

وجد لايبج أيضا أن كل النبـاتات تحتاج إلى كمية معينـة من المادة القلوية ، لتتعادل مع ما تحتويه من مواد حمضية . فإذا زادت نسبة المادة القلوية فيه ، ينمو النبات ، وعلى العكس ، ينـدر أو يقل نموه كلما قلت فيـه نسبة المادة القلـوية . ومن ثم ، تعمل إضافة هذه الأملاح المعدنية على إنقاذ التربة من الإنهاك ، وتزيد من إنتاجيتها دون تدمير لدورتها الطبيعية . وهكـذا كانت المخصبات الصناعية ثمرة تطبيق لايبج للنظريات الاقتصادية على الطبيعة مباشرة .

وسواء كانت النظرة إلى الكون في بنيته الطبيعية العامة، بوصفه كونا جامدا، أو خاضعا لتغيير دوري أو طولي، فلابد أن تكون هناك حدود فاصلة يتم من خلالها إدارة عمليات بحث الطبيعة واستكشافها. وإذا ما تخطت أي أبحاث هذه الحدود الفاصلة، فسوف تتصف بأنها أبحاث بلا قيمة أو ضرورة لها.

وفي ستينيات القرن ١٩ وضع كل من «برنارد ريمان» و«هيرمان فون هيلمهولتز» أسس الهندسة غير الإقليدية، وتعرض هذا العلم لمعارضة قوية لما يتضمنه من مغزى ضمني بشأن النظرة المقبولة آنذاك عن كيفية وصف الواقع. وقد شكك علم الهندسة الجديد في صلاحية الهندسة الإقليدية كوسيلة دقيقة لوصف الكون. وعلى سبيل المثال، وصفت الهندسة غير الإقليدية العالم وكيف يبدو، من خلال كائنين ذوي بعدين يعيشان على سطح كوكب ما، وقد وجد في فضائها المتقوس، أن الزوايا الداخلية لمثلث ما يزيد مجموعها على ١٨٠ درجة. وأن مجموع الدرجات سوف تختلف من مثلث إلى آخر لمنحنى المجال الفلكي.

هزت هذه النظرية فكرة «نيوتن» الكلاسيكية القائلة إن الكون ذو أبعاد ثلاثة، يتسق فيه أحد مطلقاته مع الهندسة الإقليدية. والتشكيك في هذا المفهوم كما فعلت الهندسة (غير الإقليدية) سوف يعني التشكيك أيضا في تصورات عرضها الكتاب المقدس. وبالتالي سوف يقوض الشك في النص المجتمع المسيحي كله، بل أسوأ من ذلك، سوف يحدّ من قدرة العلم على تصوير العالم الحقيقي، كما كان مفترضا أن تنفرد الهندسة الإقليدية بهذه المهمة.

حدثت أيضا قيود مماثلة على الأبحاث العلمية، نتيجة لما توصل إليه (جيمس ماكسويل) في عام ١٨٧٣، فيما يتعلق بالموجات الضوئية. فقد بين أن هذه الموجات ليست هي الشكل الوحيد للإشعاع الكهرومغناطيسي، ولابد أن يكون هناك غيرها وفي عام ١٨٨٧، اكتشف «هنريك هيرتز» وجود الموجات اللاسلكية (Radio Waves)، وحفل الحقل العلمي بمزيد من الأبحاث التي بلغت ذروتها مع نهاية القرن في أبحاث «ديفيد إدوارد هيوز»

و«ماركوني» عندما تم بث أول إرسال لاسلكي عبر المحيط الأطلنطي. وطوال تلك الفترة، استمر العلماء في بذل محاولاتهم لتحديد الابتعاثات اللاسلكية الصادرة عن الشمس، لكنهم لم ينجحوا في ذلك.

ومهما كان الأمر، فقد جاءت نظرية «ماكس بلانك» عن الإشعاع في عام ١٩٠٢، لتبين - مبدئيا - أن كل الإشعاعات اللاسلكية المنبعثة خارج الأرض هي إشعاعات ضعيفة بحيث يصعب التقاطها. وصادفت هذه النظرة إيمانا قويا إلى الحد الذي توقف معه إجراء المزيد من البحوث على مدى ثلاثين عاما، ولكن في عام ١٩٣٠ كلفت شركة «بيل» للتليفونات أحد موظفيها ويدعى «كارل جانسكي» باكتشاف سبب إنهاك أجهزة راديو السيارات من التأثيرات الجوية الكهربائية. وبالفعل، قام «جانسكي» بعمل «إيريال راديو»، فسمع أزيزا ثابتا قادما من اتجاه المجرة. وبعد مضي ثلاثين عاما على هذه التجربة، ظهر علم الفلك الإشعاعي القائم على نظرية بلانك الخاصة بالطاقة الكهربائية في بنية السلوك الإشعاعي.

كذلك فرضت البنية السياسية القيود التي سادت أوروبا بعد الثورة الفرنسية، وحيث كانت علوم الرياضيات، والفيزياء من أقرب العلوم إلى أيديولوجيات النخبة قبل ثورة التنوير، لذا ظلت هذه العلوم من العلوم المحظورة. أما فيما يتعلق بعلم الكيمياء، فقد نال هذا العلم التشجيع والدعم المادي، لأنه كان يتعامل مع العناصر الكيميائية، مثل مسحوق التبييض، والبارود، والتقنيات العامة، ومن ثم كان في نظر المجتمع والإنسان العادي علما قريبا من حياته.

وفي عام ١٦١٢، نجحت نظرية «جاليليو» في تحطيم عقبات مماثلة، بعد عامين من ذيوع شهرته عقب نشر نتائج ملاحظاته التلسكوبية وقتذاك. وكان «جاليليو» منخرطا في جدل حول أسباب طفو الأجسام على سطح الماء. ورغم أن هذا الجدل بدا ظاهريا جدلا بسيطا يشكل ضررا ما، فإنه أثار موجة من

الهجوم على آراء «جاليليو» نجحت في محاصرتها. وكان «جاليليو» قد بدأ جدله مع أستاذين من جامعة «بيزا»، حول خاصية «البرودة» ركز فيه مناقشاته بشكل خاص حول سلوك الثلج الذي يطفو على سطح الماء.

في تلك المعركة الجدلية، استند معارضو «جاليليو» إلى رأي أرسطو القائل إن الثلج يطفو، لأن تكوينه المسطح العريض يحول دون مقاومته للماء والغوص إلى القاع. وكان من بين المعارضين «لجاليليو»، «لودوفيكو ديل كولومب» Lodovico Del Colombe الذي قدم ما يؤيد هذا الرأي في تجربة مكونة من صفائح مسطحة وكرات صغيرة من الأبنوس متماثلة الوزن، قائلا: هاهي الصفائح المسطحة قد طفت على سطح الماء، بينما غاصت الكرات الأبنوس. لكن «جاليليو» رد عليه ببحث نشره في عام ١٦١٢ مصحوبا بملاحظات تجربة تثبت أن ماحدث في تجربة «كولومب» كان نتيجة لثقل جسم الكرات. فإذا كان الجسم أثقل من الماء الذي يحل محله فإنه يغوص إلى القاع، وإذا خف وزنه عن الماء يطفو فوق سطحه، ولا علاقة بشكل الجسم في هذا الأمر. لهذا السبب طفت صفائح الأبنوس الصغيرة على سطح الماء، لأن الماء لم يكن قد بللها تماما.

ورغم أن تلك المعركة التي كانت تبدو في ظاهرها معركة فكرية بسيطة وعادية، فإنها أضرت «بجاليليو» ضررا بالغا. هذه المناقشات لم تنشر باللغة اللاتينية، بل باللغة الإيطالية، وصدرت في أربع طبعات فور نشرها مباشرة. وقد يرجع الاهتمام البالغ بها إلى مدى الضربة التي ألحقتها أفكار «جاليليو» بجذور الفكر «الأرسطي» إذ لو ثبت خطأ أرسطو في جانب من جوانب المعرفة فلابد أن تصبح نظريته الخاصة بالطبيعة كلها موضع شك. والمعروف أن المجتمع المسيحي في مطلع القرن السابع عشر، كان مستقرا تماما على الأسس «الأرسطية». لكن «جاليليو» أثار الشك في البنية الفكرية لهذا المجتمع ذاته، بالتشكيك في عقيدته المؤمنة بالنظام «الأرسطي» والامتثال لمفاهيمه

للنظام الكنسي المتدرج المراكز. وبالتالي، كان لابد من طمس مقال «جاليليو» الثوري الذي نشره تحت عنوان «مقال حول الأجسام الطافية».

كانت تلك القيود وليدة البنية الفكرية المفروضة على حرية العمل في مجال العلم، هي الحد الفاصل الذي يهدد من يتخطاها. وفي إطار هذه الحدود كانت البنية الفكرية تفرض نوع الأبحاث العلمية المستصوبة فلسفيا واجتماعيا.

وجاءت ستينيات القرن السابع عشر في إنجلترا، لكي يعيش شعبها حالة من الخوف خشية عودة الفوضى وسفك الدماء، نتيجة للحرب الأهلية الدائرة وقتذاك، والتي كانت أول ثورة داخلية تعرفها البلاد. ومما يذكر أن تلك الثورة هي التي قضت بإعدام الملك الذي ادعى ـ مثل من سبقوه من الملوك الإنجليز ـ أنه يحكم بالحق الإلهي. وكانت إنجلترا في تلك الفترة محاطة بالدول الأوروبية الكاثوليكية المعادية لها. لذا فقد كان من الضروري أن تعمل على بناء قوتها الذاتية وتحقيق رخائها. ومن هذا المنطلق، تأسست في عام ١٦٦٠ الجمعية العلمية الملكية، بهدف تشجيع العلوم التجريبية، وإبراز الاختراعات، والتقنيات الحديثة الإنجليزية، التي تساعد على تطوير التجارة والصناعة والتوسع فيهما، فضلا عن تحقيق مزيد من الثراء لإنجلترا، وتوفير الوظائف للفقراء الساخطين.

كان من بين مؤسسي الجمعية العلمية الملكية، روبرت بويل أحد أبرز العلماء التجريبيين، ورائد المدرسة التجريبية في العلوم الطبيعية. رفض بويل الرأي «الأرسطي» والإسكولائي الذي كان سائدا في القارة الأوروبية، المتمسك بالاكتفاء بالمناقشات المنطقية كوسيلة لتقديم البرهان الكافي في أي نظرة. لكن «بويل» كان يرى الأمر مختلفا تماما، ذلك لأن أي نظرية ــ في رأيه ـ دون القيام بملاحظات تجريبية عليها ثم اختبار هذه الملاحظات، لا تصبح نظرية مثبتة بالبرهان.

وبما يذكـر في هذا المجال، أن موضوع «الفـراغ» بات في ذلك الوقت، من أهـم الموضـوعات التي تعـرضت للجـدل العلمي. فمن ناحيـة، أنكر أتبـاع «أرسطو» وجود الفراغ، لأن الطبيعة ـ وفقا للنظرية الأرسطية ـ تنفر من الفراغ. وكان «الأرسطيون» يعتقدون أن هذا هـو السبب الذي يجعل الأنبوبة تستوعب الماء بداخلهـا. هذا بينما فسّر بـويل ذلك بأنه نتيجـة لضغط الهواء على سطح السائل عند قاع الأنبوبة، فينـدفع الماء في الفراغ الذي أحدثه استيعاب الماء. وعلى كل فقد نظـر وقتها إلى رأي بـويل في موضوع الفـراغ، نظرة لا عـلاقة لها بالأسباب العلمية.

ذلك لأن فكرة أن يكون الكون ممتلئا «بـالمادة» ـ كما قال أرسطو ـ إنما يعني هذا عـدم وجود مجال لأي فـراغ. وإذا كان هـذا صحيحا، فلن يكـون هناك وجود لصور غير مـادية مثل «الملائكة» والنفس الإنسانيـة. ودون وجود الروح والملائكة، والنظـام الشامل للكون المنظم الذي خلقـه الله، يتعين التشكيك في كل السلطات، بما فيها سلطة الملك، والتفـويض الإلهي لقداسة البابا على الأرض. كما سيفتح هذا الاعتقاد الطريق أمام نوع من التعصب الطائفي الذي دمر البلاد بالفعل خلال الحرب الأهلية، والكومنولث.

وبما يذكر أن مدرسة تقديس الطبيعة الوثنية والمتزايدة النفوذ والقوة في ذلك الوقت، كانت تعتقد بأن امتلاء الأنبوبـة بالماء، هو نتيجة لنفوذ الطبيعة إذ إن كل مافي الطبيعة له غرض يعيه شأن الإنسان. ومن هذا المنطلق، أنكرت هذه المدرسة، وجود علاقة خاصة بين اللـه والإنسان. فإذا كان الأمر كذلك ـ وفقا لهذه المدرسـة الفكـرية ـ لا يمكن أن تـوجـد سلطة أو استقـرار أو تـدرج في المراكز، أو نظـام ملكي. وإذا حدث أن أسقطنا البرهان التجـريبي على وجود الفـراغ، فسـوف تتم المخـاطـرة بقيمـة العلـوم التجـريبيـة الشـاملـة في مجال الصناعة، وبـالتالي المخاطرة بتحقيق ازدهـار وسلام إنجلترا. لذلك السبب، اعترفت إنجلترا بوجود «الفراغ» كضرورة اجتماعية وسياسية.

وفي رأيي يستطيع العلماء أنفسهم تحديد قيمة أبحاثهم من خلال البنية الفكرية المعاصرة. لقد حدث في عام ١٩٣٠ أن اتفقت مجموعة صغيرة من العلماء كان بينها العالمان «ليوزيلارد» وماكس ديلبروك Max Delbruckعلى أن علم الفيزياء لا يستطيع وحده في المستقبل، المنظور، تقديم الحلول المتطلبة للمشاكل العلمية المهمة. وبدا لهذه المجموعة أن مجال البيولوجيا يمكن أن يقدم فرصة أكبر لا تستطيع الوسائل العملية لعلم الفيزياء تناولها. وقد ترتب على هذا الرأي هجرة مجموعة كبيرة من علماء الفيزياء إلى علم البيولوجيا، فيما نتج عنها ظهور نوع جديد من علم «البيولوجيا» اشتمل على تقنيات وأفكار من علوم الفيزياء، عرف باسم «البيولوجيا الجزيئية Molecular Biology. وهكذا أصبحت الأبحاث البيولوجية بعد ظهور هذا العلم، من الأبحاث المهمة الضرورية التي ساعدت علماء الفيزياء على الانخراط في أبحاثهم المثيرة دون الانشغال ببحث الدوافع الداخلية للعلم نفسه.

أما الأبحاث الطبية، فقد اعتمدت عليها الاعتبارات السياسية والاستراتيجية في أواخر القرن التاسع عشر، والتي تجسدت في الأهمية البالغة لوضع سياسة مرتبطة بالسيطرة على مرض الملاريا. كان البريطانيون العاملون بعيدا في مستعمرات الإمبرطورية الموبوءة بمرض الملاريا، بحاجة عاجلة إلى وسائل الوقاية والعلاج من هذا المرض، إذ كانت إستراتيجية الإرادة الامبريالية البريطانية هي البقاء في تلك المستعمرات.

كان هناك طريقان للوصول إلى حل لهذه المشكلة. أولهما هو ما طالب به رونالد روس باتخاذ وسائل وقائية خاصة بالصحة العامة. وبالفعل، قام «روث» بزيارة أفريقيا الاستوائية، وأمر وهو في «سيراليون» بإزالة القمامة، ونزح المياه الراكدة من البرك، وتغطية جميع خزانات المياه، ورش المناطق المولدة للحشرات بالكيروسين، أو القضاء على بويضاتها قبل التفريخ. لقد رأى «روث» أن هذا المدخل الصحي سيؤدي إلى تنظيف المناطق الموبوءة بالملاريا، ووقاية الإداريين البريطانيين، والمواطنين المحليين على حد سواء.

أما «باتريك مانسون» ، فكان له رأي مختلف . فقد ركز على أهمية البحث العلمي لاعتقاده أن مزيداً من المعرفة بجذور المرض ومسار الأمراض الاستوائية، سوف يثبت في نهاية الأمر أنها أكثر فعالية من مجرد اتخاذ إجراءات وقائية .

ومن هذا المنطلق، تشكلت عدة لجان لاتخاذ قرار بشأن اختيار أي الطريقين . وانتصر مدخل البحث العلمي، ليس من خلال البرهان النظري أو التجريبي، وإنما لما له من مضامين اجتماعية . هذا فضلا عن أن إنشاء مدرسة متخصصة في الطب الاستوائي سوف يعزز سمعة الأطباء الإنجليز العلمية فيما وراء البحار، ويدعم السيطرة المنتظمة على المستعمرات البريطانية واستغلالها . وكان هذا المدخل انعكاسا لنظرة تقدمية إلى المشكلة، انسجمت مع النظام الامبريالي المتفائل في ذلك الزمان . كما عززت الوسيلة العلمية لهذا المدخل، مركز أولئك الذين يعملون في المستعمرات، فقدمت لهم علاجا استوائيا مع أنواع العلاج الأخرى المعروفة في العلوم الطبية الأقدم . لكل هذه الأسباب الاجتماعية والسياسية قبل أي أسباب خاصة بتحسين الأوضاع الصحية في المناطق الاستوائية، وقفت اللجان المشكّلة جميعها من العلماء المهنيين، ضد وجهة نظر (روث) التي لم تتفق مع البنية الاجتماعية المقبولة في ذلك الوقت .

وقد يحدث أحيانا أن ينشأ عن أهداف اجتماعية يرغبها المجتمع، مجال جديد من مجالات التخصص . وهذا ما حدث مع مشارف القرن التاسع عشر في مدينة (أدنبره) التي بدأت تشعر بأول تأثيرات التقدم الصناعي . وكانت ـ على خلاف المدن البريطانية الكبرى ـ قد تجنبت تلك التأثيرات مدة أطول من غيرها، لأنها كانت تعتبر نفسها عاصمة الشمال البريطاني الثقافية غير الصناعية . لكن الوضع تغير مع زيادة عدد الطبقة العاملة، ونمو البرجوازية الصغيرة . وأخذ الأرستقراطيون، والمهنيون ينتقلون إلى المدن الجديدة مما ترتب عليه ازدياد التقسيم بين الطبقات الاجتماعية .

وقد تعرضت طبقة التجار الجديدة الثرية للحرمان من الالتحاق بالكليات الجامعية، والاشتراك في النوادي والمؤسسات المدنية، فيما عمّق شعورها بالانعزال عن مراكز النفوذ. لذا، فقد انفردت في عام ١٨١٧، بإصدار جريدة خاصة بها هي جريدة «سكوتسمان». كما تحدت أيضا المؤسسة الاسكتلندية الثقافية ذات السمة التعليمية المتميزة والمهتمة بقضايا المعرفة لمصالحها الخاصة فحسب. ومن حسن الحظ أن تلك العقبات الاجتماعية التي وقفت في طريق الطبقة الثرية الجديدة، كانت دعما قويا لعلم جديد تماما ظهر في ذلك الوقت وعرف باسم «علم فراسة الدماغ» Phrenology.

خرجت أول دراسة عن جمجمة الإنسان من ألمانيا، عندما قدم عالمان من علماء الفيزياء الألمان تدربا في فيينا هما، «فرانز جال Franz Gall»، و«جوهان سبيرزهايم» Johan Spurzheim، الدليل على أن «مخ الإنسان» هو عضو العقل الذي يحتوي على قدرات مختلفة تكمن داخل مراكز مختلفة على سطح المخ، وأي زيادة أو نقص في إحدى هذه القدرات، من الممكن اختبارها بوساطة أنابيب أو ثقوب في الرأس يتم إحداثها فوق هذه المراكز مباشرة. وبالتالي، يمكن تحديد مستوى كل القدرات الذهنية لأي إنسان بفحص دماغه.

وسرعان ما أصبحت مدينة أدنبرة مركزا لممارسة علم «فراسة الدماغ». واستطاع «جورج كومب» Goerge Combe وهو محام يعيش في أدنبره، وأحد رواد مبدعي العلم الجديد، استطاع تحديد ثلاث وثلاثين «ملكة عقلية» شملت «الميل الفطري للحب»، والمهارة، والقدرة على التعلم، والحكمة، والإصرار، والتبصر، والغرور، والميل إلى السرقة، وغريزة الإجرام، والذاكرة، والعدوان، ومعرفة أساسيات العلوم، والشعر، إلخ..

وقد وجد علماء علم «فراسة الدماغ» الاسكتلنديون قبولا واسعا من الجمهور المتلقي وخاصة طبقات البرجوازية الصغيرة والوسطى والعمالية. وجذبت شعبية العلم الجديد المئات لحضور محاضرات هذا العلم والتي كانت

تبلغ ذروتها في كنيسة كاوجيت. وفي عام ١٨٢٠، أقيم معهد علم دراسة «فراسة الدماغ» والذي انضم إلى أكاديميات الجامعة. وكان الناس ينظرون إلى علماء هذا العلم الجديد بوصفهم مصلحين اجتماعيين ذوي شأن خطير. فقد حرص أولئك العلماء على معاملة المعوقين ذهنيا معاملة أفضل، وقاموا بتعليم الطبقة العاملة، وإدخال تعديلات على القانون الجنائي، وحسنوا من السياسة الاستعمارية فجعلوها أكثر استنارة، وعملوا على تحسين ظروف العمل في المصانع. ترتب على ذلك ـ بطبيعة الحال ـ تغير في الأوضاع الاجتماعية، شملت تغييرا في وضعهم الاجتماعي هم أنفسهم.

وكانت جميع تلك المناقشات الجدلية تقوم على أساس الإيمان بعلم «فراسة الدماغ» الذي أتاح فرصة دراسة آليات شخصية الإنسان وذكائه. ولا شك أن مثل هذه الدراسة قد وفرت المعلومات الضرورية لأي برنامج اجتماعي تقدمي. كما كان لها تأثير واضح ومباشر أيضا على تحسين أوضاع التعليم، وظروف العمل، ونظام الصرف الصحي، والبيئة العامة. وأصبح من السهل ملاحظة هذه التأثيرات بالأساليب العلمية، على رأس المواطن الذي تحسنت ظروفه.

لكن الاهتمام بهذا العلم، أخذ يتناقص مع نهاية القرن التاسع عشر. بعد أن أدى دوره في تشجيع إجراء الأبحاث على «المخ» بوجه عام، أو إجراء الجراحات لفحصه بوجه خاص. وكان من الممكن استخدام القليل العملي من تلك المعرفة العلمية الجديدة، إلا أن علماء «فراسة الدماغ»، طالبوا بتركيز الاهتمام على وظائف وآليات «المخ». وقد أدت دعوتهم هذه إلى أهم الاكتشافات المبكرة لعلم فسيولوجيا الأعصاب الذي ولد على يد «رامون كاجال وآخرين غيره. وكان من الضروري قبل إمكان إجراء مثل هذه الأبحاث العلمية، إقرار وجود أي ظاهرة يتم بحثها، وجمع كافة البراهين التي تؤكدها. أما قبول أو رفض هذه البراهين فيعتمد على القيمة التي تضفيها عليها البنية الفكرية العامة في ذلك الزمن. والمعروف أن نظرية داروين «أصل

الأنـواع» كـانت مع بـدايـة هـذا القرن، هي الـرؤيـة المقبـولـة لعلم التـاريخ الطبيعي. بيد أن عيب هذه النظريـة تمثل في عدم وجود دليل على الأنواع التي عـاشت في الفترة مـابين القـرد، والإنسان. وإذا مـا أمكن التـوصل إلى هـذه «الحلقة المفقودة» فستصبح نظرية داروين نظرية كاملة.

وفي تطور علمـي جديد، أرسـل محام بريطاني مـن هواة علم الحفـريات، يـدعى «شارلـز دوسون» رسـالـة إلى «آرثر وود وارد» أمين قسم الجيـولوجيـا في المتحف البريطـاني في فبرايـر عـام ١٩١٢، أفادت بـأنه عثـر في مغـارة رمليـة بمقاطعـة ساسكس على حفريـة غير عاديـة. وصف «دوسون» هذه الحفـرية بأنها جمجمـة سميكـة بصورة غير عـاديـة، ربما يثبت أنها أقـدم بقايـا بشريـة وجدت على ظهـر الأرض. ومنذ اكتشاف هذه الحفـرية في طبقة أرضيـة يرجع تـاريخهـا إلى العصر الجيـولـوجي «البليستـوسينـي» زادت عمليـات التنقيب الجيولوجي في تلك المغـارة، فظهرت حفريات أخـرى لأسنان حيوان من نمط حيوانات الماستودون (حيوان ضخم يشبه الفيل)، وسيد قشطة، مؤكدا تاريخ الجمجمة. وبـالقرب من حفـرية تلـك الأسنان، عثر على أدوات مـن حجر الصوان شديد الصلابة، صنعتها يد الإنسان.

وبعد ذلك الحدث بعام واحد، تم العثـور في هذه المغارة على فك إنسان، فهز ذلك الاكتشاف علم الحفريات من أساسه. فقد تبين أن ذلك الفك لقرد من القردة العليـا، رغم أن له ضرسين تـآكلا بصورة تـدل على احتمال حدوث هذا التـآكل نتيجة أن الفك يتحـرك حركة حـرة. والمعروف أن لـلإنسان فكين يتحركان حركة حرة، بينما القردة العليا ليست كذلك. وكان موقع عظمة الفك في المغارة دليلا قويـا على أنها جاءت من الجمجمة. وبما أن نموذج «داروين» في نظـرية أصل الأنـواع يفترض أن التطور سـوف يؤدي إلى تقـوية الجمجمـة بالـدرجة الأولى، يليها الفك، فكـان واضحا أن تلك الجمجمـة هي «الحلقة المفقودة» التي يبحث عنهـا العلماء المعنيون بهذا الأمر. وبالتـالي، أحدث هذا الاكتشـاف إثارة علمية هائلة.

ورغم كل تلك الاكتشـافات، فإن عـدم العثـور على «الناب» حـال دون تحديد الاكتشـاف تحديدا كاملا. فلـو أمكن العثور على «الناب» لكـان دليلا قويـا على أن الحفريـة لبقايـا إنسان. وحتى، مهما كان ذلك الفـك يشبه فك القـرد، فإن الجمجمة بأكملهـا لابد أن تكـون جمجمة إنسـان. لذا قـام علماء الحفريات بصنع أنماط من الأنياب تصوروا أن أحدها «ناب» لتلك الحفرية.

وفي ٣٠ أغسطس من عـام ١٩١٣، عثـر على «سنّة» بـالقـرب من مـوقع حفريـة عظمة الفك. وتطـابقت مع توقعات علماء الحفـريات. أحـدث هذا الاكتشاف ابتهاجا كبيرا في الأوساط العلمية، فقد ظهرت أخيرا الحلقة المفقودة بين القرد والإنسـان كما تنبأ «داروين». وعندما تم العثـور في عام ١٩١٥ على جمجمة وفك ممـاثلين للاكتشاف السـابق، على بعد ميلين من الموقع الأصلي، زال تماما آخر ماتبقى من شك حول هذا الأمر.

أخذت الاكتشـافات الحفـرية تتـوالى بدايـة من منتصف عشرينيـات هذا القرن. اكتشفت حفريات بشرية في أفريقيا وجاوة والصين، أظهرت تطورات تتنـاقض تمامـا مع تلـك الحفـريـات التي اكتشفت في أقليم «سـاسكس» الإنجليزي. كان تجويف «المخ» مازال يشبه تجويف «مخ» القرد، وإن تطورت ملامحه. لكن مع حلول عام ١٩٤٤، توصل العلماء إلى وجود خطين متميزين للتطور يؤديان إلى الإنسان. لكن النماذج الوحيدة التي جاءت من أحد هذين الخطين، هي الجماجم التي عثـر عليهـا في إقليم «سـاسكس». وبـالتـالي، اختلط الأمر على العلماء وسادهم الارتباك والتشوش.

ومن الغـريب حقـا، أن تكشف الاختبـارات التي أجـريـت على عظـام حفريات سـاسكس بمادة الفلورين الحديثة، أن تلك العظام كـانت حفريات مغشوشة ترجع أصولها إلى العصـور الوسطى. بل أكثر من ذلك، كانت مطلية بمادة الحديد لتبدو وكأنها حفريات من العصر القديم، ليس هذا فحسب، بل تم ملء الأسنـان لتماثل مايحدث من تـآكل وبلى في أسنـان الإنسان. كـذلك

ملئت «سنّة الناب»، وطليت باللون البني. وكانت عظام الحيوان التي وجدت بالقرب من الجمجمة، من مناطق مختلفة من العالم، ومن حيوانات يستحيل اجتماعها في منطقة واحدة في أي زمن من أزمان التاريخ. وبالتالي تبين أن جمجمة إنسان «بيلت داون Pilt down» كانت مجرد خدعة ومقلب كبير.

والواقع أن التقنيات المتاحة في ذلك الوقت الخاصة بالاكتشافات، أظهرت عند تحديد الطلاء بمادة الحديد، وحشو السنّة ووجود طلاء الزيت، أن البنية الفكرية عن خط التطور الذي كان من المتوقع أن يشتمل على هذه الحلقة المفقودة، كان لها تأثير كبير ساعد على تصديق العلماء لذلك الدليل الحفري المغشوش. وأدى هذا التصديق إلى عدم اكتراث خبراء الحفريات بالإشارة إلى وجود «عظمة حفرية» في المغارة على شكل عصا «الكريكيت». وكان النمط المعاصر لعلم الحفريات في ذلك الوقت أحد عوامل فشل أولئك الخبراء في تقويمهم للبراهين الحفرية تقويما موضوعيا.

وكان خبراء الحفريات يرفضون عمدا، قبول بعض الأدلة الجيولوجية، لأن مصادرها أو نماذجها لا تتطابق مع معايير البراهين المقبولة وقتها. لكن حدث في عام ١٧٦٩، أن قدمت ثلاثة مصادر مختلفة، ثلاثة أحجار رعدية Thun der Stans لأكاديمية العلوم الفرنسية لفحصها. زعمت المصادر الثلاثة أنها سقطت من السماء، لكن التحليل الكيميائي أثبت تماثلها بصورة مدهشة، ورفضت الأكاديمية قبول تفسير مصدرها المزعوم. جاء هذا الرفض نتيجة للنظرة السائدة في ذلك الوقت حول «النيازك والشهب» التي اختلف العلماء حول مكوناتها، وإن لم يختلفوا حول وجودها. وكان العلماء هم الذين يرون الشهب في السماء. أما الفلاحون، وعلى أفضل الأحوال الكهنة، فهم الذين كانوا يقولون إنهم يرون الأحجار الرعدية تسقط من السماء. ولم تقابل تلك الأقوال، قبل الثورة الفرنسية، إلا بالتجاهل وعدم الاهتمام.

وعندما دخلت أوروبا عصر التنوير، قامت مجموعة من العلماء

بمسؤولية تقديم البرهان العلمي من خلال الملاحظة والتجربة. اختارت هذه المجموعة أن تنعزل عن بقية المجتمع، كانت مجموعة هاوية غير منظمة حرصت على الاحتفاظ بمركزها المتميز في المجتمع، وكيانها كمجموعة هاوية ذات اهتمام سطحي. لذلك، اعتادت أن ترفض أي دليل يأتي من قبل طبقات المجتمع الدنيا حتى لا يهتز مركزها الاجتماعي.

كانت «الشهب» والأحجار الساقطة من السماء، جزءا من الفولكلور أيضا. وبالتالي لم تكن كبراهين موضع ثقة حتى لو ارتبط ظهور أحد الشهب بعملية رصد جيدة. وعندما حدث بالفعل أن سقط «النيزك الكبير» بالقرب من La Grange de La Juliac في جنوب فرنسا، وشاهده أكثر من ثلاثمائة شخص من بينهم عمدة المدينة ومحاميها. ولكن دون وجود أحد العلماء من بين الشهود، لذلك اعتبرت مشاهدة كل أولئك مجرد خيال. وقيل وقتها، كما اعتادوا القول، إن راصدي تلك الظواهر الطبيعية يعانون من الوهم البصري.

ومهما كان الأمر، فقد قامت الجماعة العلمية الفرنسية نحو عام ١٨٠١، بفحص عدد كاف من تلك الأحجار الساقطة، فحصا كيميائيا حتى يقتصر من يتعامل مع هذا الأمر على المهنيين المحترفين موضع الثقة.

ومنذ ذلك الحين فقط، بدأ المجتمع ينظر إلى التقارير التي تقدم حول هذا الموضوع نظرة جدية. وفي عام ١٨٠٣، هوى من السماء «نيزك» عملاق على منطقة LAigle بالقرب من باريس، قام بفحصه العالم الفرنسي Jean Boptist Biot عضو المعهد الفرنسي، الذي أعلن أنه جسم من أصل سماوي. ولأن المواطن الفرنسي من عامة الشعب حصل على مكانته بعد الثورة الفرنسية، فضلا عن تحكم العلماء في وسائل الحصول على البراهين وفحصها، لذا أصبح موضوع الشهب السماوية الهاوية إلى الأرض كظاهرة طبيعية، حقيقة وموضوعا مقبولا. ولقد تأكد آخر برهان نهائي على هذه الشهب، بعد أن أثبت البحث العلمي، أن مكونات هذه الأحجار من معدن «نيكل» و«حديد» لا وجود لمثلها في أي مكان على الأرض.

كانت البنيـة الفكرية للمجتمع حتى ذلك الوقت قـد تغيرت التغيير الذي يسمح بتقبل الناس حقيقة النيازك الهاوية من السماء كما هي، وقد أملت هذه البنيـة ذاتها، استخـدام التحليل العلمي بأدوات وأسـاليب خـاصـة، أقـرت مكـونات تلك الأحجـار، سـواء كانـت مكونـات أرضيـة أم سماوية. وأخـذ القائمون بالبحث يسعون إلى التوصـل إلى وجود أو عدم وجود معطيات علمية يمكن التنبؤ بها.

وبعـد استقرار مبـدأ قبـول أو رفض البرهان مع وجـود الظـاهرة الطبيعيـة كظاهرة مستقـرة، أخذت البنية الفكريـة مرة أخرى تملي الخطوة التـالية. فهي التي تقدم وسائل بحث الظاهرة والإرشاد عن المعطيات المتوقعة التي يتم قبولها مادامت تحددت أدوات اكتشـاف الحقيقة، وكانت هذه الحقـائق العلمية هي المطلوبـة فقط وفقا للبنية القائمـة بهدف التأكد من الظاهرة الطبيعيـة. أما إذا قدمت أية بيانات خارج نطاق بحث الحدث نفسه فلا ينظر إليها.

وفي هـذا الصدد، حـدث في إنجلترا ــ على سبيل المثـال ــ في أواخر القـرن التاسع عشر وقتما كان الظن السائد أن الإشعـاع الكهرومغناطيسي له ضغط، أن ابتكر «وليام كروكس» William Crookes جهاز مقياس الإشعاع راديوميتر Ra-diometer ــ وهـو جهـاز وحـدة قيـاس طـول البث، لقيـاس الضغط. أجـرى «كروكس» عليـه تجربته، بوضع عـدد من الريش الرقيقـة حول محور رأسي داخل مصبـاح زجاجي مفـرغ من الهواء، وطلى جوانـب هذه الـريش المواجهة لمصـادر الإشعاع باللـون الأسود. والمعروف أن الإشعاع يؤثـر في الأسطح القاتمة أكثر من تأثيره في الأسطح الـلامعة. أكـدت تجربة «كروكـس» أن الريش الـرقيقة عنـدما تعرضت لضـوء الجهاز الموجه إليهـا قفزت في الاتجاه البعيـد عن الضوء وكلما زاد تكثيف الضوء عليها، زادت سرعة تقافزها. وهكذا أظهرت التجربة أن الإشعاع يحدث ضغطا على الشرائح الـرقيقة كما توقع «وليـام كروكس». وقـد اتصف هذا الجهاز بالحساسية البالغة، لدرجة استخدامه في اختبار الإشعاع النجمي.

لكن تبين فيما بعد، أن سبب دوران الـريش حول المحـور الرأسي، لم يكن ضغط الإشعاع على الإطلاق. فقد قفزت الـريش بعيدا لأن الإشعاع الضوئي سخّن كميـة الغـاز الصغيرة المحيطـة مبـاشرة بالفـراغ. وعلى امتـداد أطـراف الـريش، نتج تسخين غير متسـاو في الغـاز الزاحف في اتجاه الأجـزاء الأكثـر سخونة، حيث يتركز الغاز محدثا ارتفـاعا في الضغط. وكان هذا الاختلاف في ضغط الغـاز هو السبب في تقـافز الـريش. هكذا أظهـر جهاز «الـراديوميتر» النتائج الصحيحة للأسباب الخاطئة متجاوبا مع التوقعات النظرية.

وكان «جاليليو» قد استخدم هذه التقنيـة نفسها في مناسبة مختلفة. فعندما أجرى أولى ملاحظاته التلسكوبية في فينيسيا عام ١٦٠٩، وخرج منها بالنتائج الخطيرة المتعـارضـة مع المعتقـدات الدينيـة السـائدة في ذلك الـوقت، أثبتت عمليات رصده التلسكوبية أن «كوبرنيكوس» كان على حق، وأن الأرض فعلا تـدور حول الشمس. وتنبأ «جـاليليـو» أن جهاز التلسكـوب سوف يثبت لـه مـدى صحـة رأي «أرسطـو» حـول الكـون وذلك بما شـاهـده مـن خـلال التلسكـوب، والـذي أكـد الـدليل على أن الأرض ليسـت مـركـز المجمـوعـة الشمسية. لكـن الصور التي التقطهـا التلسكوب كـانت صورا بـاهتة للغـاية مليئـة بـالتشـوهـات، ومع ذلك استطـاع «جـاليليـو» أن يـرسم صـورا لما رآه شملت: كـوكب المشتري، وأوجـه كـوكب الـزهـرة، وسطح القمـر بجبـالـه وبحاره. ومن خلال كل تلك المشاهـدات، أثبتت هذه الأقمار التوابع صحة قضيته. وكانت صور القمر التي رآها من خلال التلسكوب تبدو غير واضحة حتى بالعين المجردة.

وعندمـا عرض «جاليليـو» ما أظهره التلسكـوب على معارضيه ومنتقـديه، حرص على عـرضه بطريقـة خاصة. في بـادىء الأمر جعلهم يشـاهدون كيف يكبر «التلسكـوب» الأجسـام البعيدة مثـل الحروف المحفورة على أحـد المبـاني مثلا، أو كيف يقرب السفن البعيدة وسـط البحر. وهكذا نجح «التلسكوب»

بالنسبة لأولئك المعارضين في أن يجعلهم يرون المناظر والأجسام المألوفة لهم، في صور أكثر وضوحا. لكن «جاليليو» وجه «التليسكوب» بعد ذلك نحو السماء التي كانت الأجسام فيها ستظهر من خلاله غير مألوفة لهم على الإطلاق. وهكذا تبين للجميع أن هذا «التليسكوب» يضخم الأجسام. من هنا نرى كيف كانت خطوة «جاليليو» خطوة ذكية اعترف بها خصومه. لكن الحكم على مايظهر في السماء من خلال «التليسكوب» لم يكن له معيار أرضي. لذلك استغل «جاليليو» ميزة تقبل أولئك الذين كانوا على استعداد نفسي للنظر إلى السماء من خلال التليسكوب وتقبل وجهة نظره، استغل هذا مركزا على جذب انتباههم إلى الأقمار التابعة التي لا مثيل لها، وتجنب التركيز على أهمية سطح القمر الذي كان النظر إليه يبرز عدم دقة جهازه التلسكوبي مما يخشى معه دحض حجته.

ولنضرب مثلا بالكيفية التي كان ينظر بها إلى البيانات العلمية، بوصفها بيانات خارج نطاق الموضوع. حدث أن كان العالم «أوتو فون جيريك» Otto Von Guericke، في عام ١٦٦٣ مهتما بما يحدث للمواد التي حين يتم «دعكها» تصبح مواد جاذبة. ومن بين تلك المواد، عنصر «الكبريت». أجرى «جيريك» إحدى تجاربه بصنع كرة من هذه المادة، ثم أخذ يدعكها فإذا بها تتحرك حركة قفزية. كان هدف هذا العالم التوسع في الأبحاث السابقة التي أجراها «وليام جيلبرت» ونشرها في أوائل القرن حول المغناطيسيات، وهي الأبحاث التي حفزّت العلماء على عمل دراسات تجريبية حول الجاذبية. كانت الأرض ـ وفقا لجيلبرت ـ عبارة عن مغناطيس عملاق يمسك بكل شيء موجود على سطحها بالجاذبية المغناطيسية. ثم جاء من بعده «جوهانز كبلر Johannes Kepler» ليبين أن هذا الشكل من الجاذبية هو الذي يبقي الكواكب داخل مدارها حول الشمس. وكانت المغناطيسية وفقا لبنية الطبيعة المادية في ذلك الزمن، هي الظاهرة الرئيسية التي أمسكت بكل مافي الوجود معا.

استخدم «جيريك» الكرة التي صنعهـا من مادة الكبريت، أداة يقيس بها كميـة الجاذبيـة في جميع الأحـوال البيئيــة وفي ظل الظـروف المختلفـة. لاحظ «جيريك» أن الكرة الكبريتيـة فضلا عما يحدث لها من جـاذبية نتيجـة لعملية «الدعك»، فقد حـدث معها أيضا صوت فرقعـة وخروج شرارة منها. وحيث إن جهاز العـالم «أوتو جيريك» كـان مصمما بهدف بحث المغناطيسيـة فقط، فلم يتمكن وفقـا لآليته التجريبيـة، من تقديم المعطيـات ذات الدلالـة حول الظـواهـر الأخـرى التي كـانت خـارج الهدف من أبحـاثـه. لهذا فقـد تجاهل «جيريك» تلك الشرارة التي خرجت من جهازه، واكتفى فقط بـذكر حدوثها بإيجاز في آخـر بحث مطـول نشره حـول تجربتـه. ولعـل من حسن حظ العلم حقـا، أن ذكر «جيريك» مـلاحظتـه هذه، لأنها كـانت ــ فيما بعـد ـ الحافـز العلمي الذي أدى إلى اكتشاف الكهرباء.

في تلك الفترة، صدر قرار بضرورة الحصول على البيانات في إطار بنية كونية خاصة منظمة ومتحركة وفقا لـلآليات التي تعمل بأساليب تحددها هذه البنية ذاتها والتي من شأنها أن ترسم أشكال البحث المقبولة والمعتمدة للظواهر والتي يمكن تحديـدها على هـدي شـواهد مـوضع احترام وتقـدير. وتجري دراستهـا بأدوات معدة خصيصا لهذا الغرض. وحتى ذلك الحين كانت الأدوات ذاتها، أو كل توقعـات الباحثين، هي التي تضفي معنى على البيانـات. أي أن هذه البيانات ليس لها معنى «موضوعي» مـن حيث تقديم معلومات عن الطبيعة. وكانت كل مـرحلة من مراحل الاستكشاف إلى آخـر نقطة توقف عندهـا، قد شكلتهـا مرحلـة الاستكشافـات التي سبقتهـا. لذلك، فإن أداة البحث قـد وجدت فقط للوصول إلى نوعية واحـدة من المعطيات العلمية. هذه المعطيات التي كشفت عنها عمليات قيـاس أو ملاحظة الظاهـرة، ثم الاستدلال عليها بالفعل من خلال كل أدوات الاستكشاف السابقة.

ومما يذكر أن البراجل الهندسية قد بدأ إنتاجها مع ظهور علم «فراسة الدماغ»

في النصف الأخير من القرن التاسع عشر، بهدف قياس محيط الرأس البشرية قياسا دقيقا. إذ كانت شخصية الإنسان تعرف ـ وفقا لهذا العلم ـ من حجم بروز رأسه. فكلما كبر حجم البروز في الرأس، كان الجزء المتصل في هذا البروز بالمخ أكثر نشاطا. وكلما زاد حجم العين في هذا الجزء من الرأس الذي يغطي الفصوص الجبهية للحاء المخ، زادت عبقرية الفرد. وكان الذكاء آنذاك يحدد بقياس عدد البوصات في رأس الإنسان، وهي أسطورة مازالت قائمة حتى يومنا هذا. ويقال إن الرأس الكبير ذا الجبهة البارزة من علامات الذكاء.

وقد حدث الشيء نفسه في تفسيرات مشابهة حول التكوينات الجيولوجية التي أطلق عليها في اسكتلندا العالم «جلين روي» Glen Roy اسم الدروب المتوازية والتي فسرها «داروين» وغيره من الجيولوجيين تفسيرا مختلفا. فقد ارتبط تفسيرهم هذا بالبنية الجيولوجية المختارة، قائلين، إن الطبقة الأرضية تبين أن سطح الأرض قد ارتفع فوق سطح البحر الذي انحسر في زمن من الأزمان فكشف سطحها، أو أن هذه الطبقة الأرضية قد تكونت من بحيرات جليدية أو غير جليدية. ولولا وجود هذه «الدروب المتوازية»، ما وجدت هذه التفسيرات والافتراضات.

أما علم الفلك، فقد حظي بأهمية مماثلة في أواخر القرن التاسع فيما يتعلق بالقنوات الموجودة على كوكب المريخ، والبقعة الحمراء التي أمكن قياسها فوق كوكب المشتري، والتي أثبتت صحة وجودها مجموعة كاملة من التنبؤات العلمية حول هذين الكوكبين. وحول المجموعة الشمسية بأكملها. فقد أظهرت القنوات المريخية ـ بما لا يدع مجالا للشك ـ وجود حضارة متقدمة في زمن من الأزمان على الكوكب الأحمر. وتبين فيما بعد أن القنوات شيء مصطنع نتج عن حدود الفتحة الصغيرة من جهاز التليسكوب.

والواقع أن التنبؤ النظري في بعض الأحوال، يكون من القوة بحيث تؤكده المعطيات العلمية، للدرجة التي تجعل عدم ظهور ما توقعته تلك التنبؤات من

نتائج، يـؤدي إلى إلقاء ظلال من الشك ليس فقط على البنية النظـرية فحسب، بل أيضا على تقنية الملاحظة والرصد ذاتها. وقد رأينا فيما سبق كيف فشل كل من ألبرت ميشيل سون وإدوارد مـورلي، في اكتشاف أطـراف الموجات الضـوئية التي نتجت عن الشعاع الضـوئي المنقسم العائد الذي استخدمـاه في تجربتهما لقياس تأثير الأثير، فكـانت تلك النتيجـة سببـا في حيرتهما، فإذا كان سلـوك الإشعـاع الكهـرومغناطيسي يتطلب وجـود الأثير الـذي ينتشر الإشعاع مـن خلالـه، فإن إمكان نجاح التجربة لإثبـات عدم وجود الأثير لا يقبل الشك. أما سبب فشل هذه التجربة بالنسبة، «لميشيل صون» و«مورلي» وغيرهما من علماء ذلك الوقت، فإنما يرجع ببساطة إلى استخدامهم التقنية التجريبية الخاطئة.

وعندما تتطلب البنية النظرية بشدة، الحاجة إلى دليل على الظاهرة التي تم التنبـؤ بها، فإن المعطيـات المتاحـة سـوف يكـون لها معنى حتى لو لم تتـوافـر البيانـات العلمية. وفي العقد الأخير من القرن التـاسع عشر، أدت المحاولات الفرنسيـة لفصل الثقافة والصنـاعة عن المركـز إلى تدفق ملايين الفـرنكات على عـواصم الأقاليم الفـرنسية مثل مـدينـة «نانسي» في شرق فـرنسا. وبـالفعل، أصبحت المعامل الجديدة التي أقيمت في «نانسي» عام ١٨٩٦، وعلى الأخص معهد الكهربـاء التكنيكية ذو الميزانية المستقلة الخاصـة، أصبحت شاهدا على التقدم العلمي المتصاعد لهذه المدينة. وظل طـاقم العاملين في معامل الجامعة تحت ضغط شـديـد من أجل تحقيق النتـائج العلميـة التي تبرز تحسن وضع مدينتهم، بعـد سنوات من احتكـار الحكومة المركـزية استثمار هـذه المعامل. وكان هناك شعور سائد على امتداد فرنسا كلها في ذلك الوقت يتدهور مستوى العلوم الفـرنسية، مما يتطلب تحقيق نجاحات ملمـوسة في ذلك الميـدان يعزز سمعة المدينة ويرفع من مكانتها.

وقـد شهـدت فرنسـا مع حلـول عـام ١٩٠٠، فورة من الاهتمام الشـديـد بالظواهر السيكولوجية والروحـانية. وعاد العلماء الفرنسيون من جديد يبحثون

ظواهر «التخاطر» و«الإيحاء». وبدأ وجود علاقة ارتباط بين وظائف الأعصاب والكهرباء. ومما يجدر ذكره هنا، أن «فرويد» Freud درس في وحدة الطب النفسي المتميزة بمدينة «نانسي» الفرنسية.

وتتوالى خطوات التقدم العلمي، اكتشف ويلهلم رونتجن Welhelm Rontegen في عام ١٨٩٥ أشعة أكس (X Rays)، وبعد عام واحد، حدد أنطوان بيكيريل النشاط الإشعاعي. وفي عام ١٩٠٠، تم اكتشاف كل من أشعة ألفا وبيتا وجاما. وتزايد التوقع باكتشافات علمية أخرى جديدة. وفي عام ١٩٠٣، أعلن رينيه بلوندلو، وهو أحد العلماء الفرنسيين البارزين في أكاديمية العلوم الفرنسية عن اكتشافه أشعة جديدة أطلق عليها اسم «أشعة نانسي» تكريما لاسم مدينته.

توصل بلوندلو إلى اكتشاف شكل جديد من أشكال الإشعاع، بينما كان يراقب سلوك أشعة أكس المستقطبة. رأى الأشعة الجديدة التي تخللت الألومنيوم وقد زادت من لمعان الشرارة الكهربائية. كما شاهد أن المنشور الزجاجي كسر الأشعة، رغم ما كان معروفا وقتها من أن أشعة أكس لا يمكن انكسارها بهذه الطريقة. ولأن المجتمع العلمي الفرنسي كان يتوقع اكتشاف أشعة جديدة، لذا فقد جذبت أبحاث العالم بلوندلو، عشرات من متخرجي الجامعة الذين تحمسوا للاشتراك في ميدان البحث العلمي.

وبالفعل، بلغت أوراق البحث في ذلك الميدان، ثلاثمائة ورقة خلال ثلاث سنوات فقط، فضلا عن عدد من رسائل الدكتوراه حول هذا الموضوع. وفي هذا المجال، ثبت أن الأشعة الجديدة لا تخترق فقط المواد التي ينفذ منها الضوء، ولكنها تخرج أيضا من عضلات الإنسان نفسه بصورة غير عادية. بل أكثر من هذا، رفعت أشعة N (أشعة نانسي) من مستوى إدراك الإنسان، وتبين أنها تنبعث من جهازه العصبي أثناء المجهود الذهني الذي يبذله. وهنا

ثار سؤال حول علاقة أشعة (N) الغامضة هذه، والنفس البشرية. وقد منحت أكاديمية العلوم الفرنسية في عام ١٩٠٤ جائزة ليكومت Lecomte رفيعة المستوى، للعالم الفرنسي بلوندلو تقديرا لجهوده.

كانت أدق مراحل التجربة، تلك المرحلة التي يتأكد فيها وجود أشعة (N) حين تلمع الشرارة الضوئية (الومضة) التي كان بلوندلو يصر دائما على وصفها بأنها ومضة ضعيفة. وباتت المشكلة أن أي شخص خارج مدينة نانسي لا يستطيع رؤية تلك الفروق في لمعان الومضات الضوئية. إلى أن وصل إلى المدينة في عام ١٩٠٤ أستاذ أمريكي في علم الفيزياء يدعى ر. و. وود R. W. Wood عرض عليه بلوندلو تأثير أشعة (N). لكن العالم الأمريكي لم ير أي تغيرات في الشرارة. وكان «وود» قد لاحظ من قبل أن الحد الأدنى من التغير الطبيعي الذي يحدث في لمعان الومضة الضوئية باستخدام الجهاز المتاح وقتها لا يتعدى ٢٥ في المائة. وبالنسبة له، كان واضحا أن لمعان الومضة هو المعيار غير المؤكد للقياس، لذلك قرر وود إجراء بحثه حول هذه النقطة. وأثناء التجربة، على حين كان العالم الفرنسي بلوندلو، يستخدم منشورا زجاجيا لتنكسر أشعة (ن) من خلاله، ليبين للعالم الأمريكي انتشار طول الموجة الضوئية، وعلى حين كان الطاقم الفرنسي المضيف مشغولين في المعمل المطفأ الأنواع، أزاح وود المنشور الزجاجي، ومع هذا ظل الموجودون في المعمل يرون أشعة (N). سجل وود هذه التجربة ونشرها في الشهر نفسه. لكن أحدا لم يلاحظ بعد ذلك وجود أشعة (ن)، وتصدعت نظرية بلوندلو بسرعة ظهورها نفسها.

وحقيقة الأمر، لم يكن هناك ما يشير إلى أن بلوندلو، كان نصابا أو شيئا من هذا القبيل، لكنه كان وزملاؤه ضحية التنبؤ باكتشاف أشعة (N). وعندما أعدوا أجهزتهم بهدف رؤية هذه الأشعة، حدث أن رأوها فعلا، وظلت هذه الظاهرة غير الموجودة تقاوم لفترة قصيرة اختبارات العلم الدقيقة ووسائل المعرفة.

وهكذا نرى كيف تتحكم البنية الفكرية في عمليات الرصد والبحث على أي مستوى من مستويات عملياتها، بداية من الكون إلى المقعد داخل المعمل. فكل مرحلة من مراحل البحث، تجري استجابة للتوقعات المرتكزة على فرضية تتوقع الوصول إلى نتيجة ما.. أما أي تجربة تفشل في الوصول إلى النتيجة المتوقعة، فعادة ما تهمل تماما. ويكون الهدف من أي محاولة هو التكيف مع غير المألوف ولو من خلال أقل قدر ممكن من البنية الكونية، كما كانت الحال مع نظام الدوران المركزي البطليموسي، أو مع دوامات «ديكارت» المائية. وبهذه الطريقة تظل البنية الفكرية ساكنة كما ينبغي أن تكون إذا كان لابد من الاستمرارية والتوازن في عمليات استكشاف وبحث الطبيعة.

وهكذا، نرى، كيف تحتوي البنية بداخلها على نظم تسييرها على كل المستويات. هذه النظم التي تقود الباحث إلى أكثر التحليلات العلمية تفصيلا، وغالبا ماتكون تحليلات بعيدة عن المألوف، لا يمكن تكيفها مع البنية المعاصرة دون تغيير كامل في هذه البنية.

هذا الواقع، قام بوصفه في أواخر عام ١٩٦٦ «والتر بيتمان» Walter Pitman أحد الباحثين المنخرطين في هذا المجال. كان بيتمان يبحث عن جانب من جوانب الحالة المغناطيسية لمناطق معينة في قاع المحيط، فقال:

«لقد أصابتني صدمة، كما لو أنني ضربت على رأسي بشاكوش. كم كنا محظوظين في الماضي القريب.. أن نجد مكانا بلا عقبات. إننا لم نحصل على صورة بمثل هذا الكمال في أي مكان آخر. فلم تكن هناك أي مظاهر شذوذ تلهينا أو تخدعنا».

كانت تلك إحدى اللحظات النادرة في تاريخ المعرفة التي أوشكت فيها البنية الفكرية على التغير. وكان الأمر أكثر إثارة، وبعد أن نجحت البنية السابقة طوال خمسين عاما، في مقاومة أي تغيير، وحافظت على نفسها من

محاولات مختلفة ولإعادة تنظيمها وقد استقر الاعتقاد من خلالها بأن القارات قد ثبتت على وضعها الراهن .

والمعروف أن الناس ظلوا يعتقـدون حتى نهاية القرن الماضي ، بأن سطح الأرض يخضع لحركة رأسية ثـابتة نسبيا ، استقرت عليـه الكتل الأرضية كما هي عليه الآن ، بعــد أن مــرت بفترة أوليـة من الانكماش أو البرودة . ولهذا السبـب تحولت بعض أحواض البحـار القديمـة إلى جبال وسلاسل جبـال . وظهرت في ستينيـات القرن التـاسع عشر أعداد متماثلـة بين حفـريات معينـة عمرهـا ثـلاثمائة مليون عـام في أحـواض الفحم بأوروبـا ، وحفـريـات شمال أمـريكـا ، الأمـر الـذي جعل عـالم الجيولوجيا «أنتـونيو سيندر بيلليجريني» Antonio Sinder Pellegrini يفترض أن القارات الخمس كانت في الأصل متصلة بعضها ببعض في كتلة أرضية عملاقة .

وفي عام ١٩٥٥ أضـاف عالم ألماني من علماء الأرصاد الجويـة يدعى «ألفـريد فيجنــر» Alfred Wegner ، مزيـدا من التفاصيل . فقـد بدت سواحل أفـريقيا وجنوب أمريكا كما لو أنها كانت متصلـة ببعضها البعض . وكانت صور التشابه الجيولوجية مذهلة في تلك المنـاطق التي لابد كانت ذات يوم متماسة مثل : جبال الكـاب في جنـوب أفـريقيـا ، وجبال سيرا في بيـونس أيـرس ، وثـلاث طبقـات جيولوجية كبرى امتدت من أميركـا الشمالية إلى أوروبا إلى الهضبات الصخرية في البرازيل وأفريقيـا : هذا في الـوقت الذي تم فيـه اكتشاف عـديد من الحفـريات المتماثلة من جنوب أمريكا وأفريقيا ترجع إلى الدهر القديم (العصر البليوزي) .

فسر فيجنر تلك الظواهر بأنها تـدل على أن القارات كانت متصلة ببعضها البعض في زمن مـا ، ثم انفصلت . وشبه فيجنـر هذه القـارات بجبال جليـد هائلة عائمـة مكونة من السليكون والألومنيوم تطفـو على سطح بحر من مادة البازلـت الأكثر ثقلا هـي التي كونت قـاع المحيطات . وبعد أزمـان انفصلت ببساطة هذه الجبال عن بعضها البعض .

لكن هذه الفرضية العلمية قوبلت بعدم الاحترام على مستوى العالم. وقيل إن فيجنر ليس جيولوجيا. ولم يكن معروفا في تلك الفترة الزمنية، وجود آلية ما يمكن أن تحرك القارات بقوة، وأن الكتل الأرضية الأقل ثقلا لا تستطيع أن تظل منغرسة داخل قاع المحيط الأكثر صلابة. كذلك وصفت القضايا الجيولوجية التي طرحها «فيجنر» بأنها قضايا زائفة، وأن التشابه البيوجرافي في الحفريات إنما يرجع إلى ما فعلته الجسور الأرضية القديمة التي غاصت في زمن ما، من ربط بين القارات، أو إلى انتقال الحبوب وخلايا النباتات عبر البحر عن طريق الرياح. ومهما كان الأمر لم يحدث أن كانت القارات متصلة ببعضها البعض اتصالا كاملا. . وأن المسائل التي طرحها «فيجنر» تمت الإجابة عنها في إطار البنية المعاصرة. ومن ثم، لم تجد وجهة نظر فيجنر من يدافع عنها لمدة ثلاثين عاما منذ بدأ إعلانها.

غير أن خمسينيات القرن العشرين شهدت تطورات جديدة في مجال لا يتصل بهذه القضية، نتج عنها إعادة تقويم وجهة نظر فيجنر. فقد أظهر اختراع جهاز قياس شدة المجالات المغناطيسية أن الأرض بها مجال مغناطيسي يوازي محور دورانها حول نفسها. بل أكثر من ذلك، أظهرت الدراسات الجيولوجية أن الصخور احتفظت باتجاهها المغناطيسي الأصلي. وحدثت تغييرات عبر العصور سحيقة القدم، سواء في موقع الأقطاب المغناطيسية، أو في موقع الصخور كما دلت على ذلك جاذبيتها المغناطيسية المتبقية. فلو كانت الحركة هي التي تفسر التوجه المغناطيسي الراهن، لما ظلت الهند في موقعها إنما انتقلت شمالا، كذلك إنجلترا لكانت انتقلت في اتجاه عقارب الساعة.

وجاء علم دراسة المحيطات بعد عشر سنوات ليغير الآراء التي كانت مقبولة حول قاع البحر. فقد تم اكتشاف منظومة واسعة على امتداد العالم من سلاسل الجبال قابعة وسط المحيط. كما وجد بين هذه السلاسل أخاديد مرتبطة بمناطق زلزالية ضيقة. وتبين أيضا أن لهذه الأخاديد دفقات حرارية

عاليـة غير عاديـة على امتداد قممهـا. وكان واضحـا أنها مرتبطـة بنشاط مـا مستمر في قطاع المحيط.

وفي عـام ١٩٦٠، أظهـر التحليل المغنـاطيسي لمنـاطـق تقع مـوازيـة لتلك السلاسل الجبلية، تغير الكثافة المغناطيسية المتبقية مابين الارتفاع والانخفاض. وعندمـا اكتشف علماء جغرافيـة المحيطات، مـدى رقة الصخـور الرسـوبية في حوض البحـر وخاصة عند حـواف المرتفعات بين الأخاديد، تملكتهم الـدهشة والصدمـة. بل أكثر من ذلك، وجدوا أن صفـات تلك الصخور الرسـوبية لا تدل على أنها أقـدم من تلك الصخـور الجيرية الحديثـة نسبيا، كما وجـدوا قاع البحر حديثا نسبيا، وسمكه أرق كثيرا مما كان متوقعا.

وفي يونيـو ١٩٦٣، استقر رأي العلماء على أن استقطاب المجـال المغناطيسي الأرضي قـد تعـرض عبر التـاريخ لأوضـاع دورية انعكـاسيـة منتظمـة. وطـرح الباحثان فاين Vine، وماثيوس Mathews القضية كالآتي: إذا كانت الأدلة قد بينت أن مادة ساخنة تتجه إلى السطح قادمة من الأطراف البارزة لقاع البحر، ثم أخذت في الانتشار نحو الخارج، وهو مايفسر كل الملاحظات التي تمت، إذن، فالتـدفق الذي بدأ في زمن مـا ثم توقف، لابـد أن تميزه شرائح الطبقات الـرفيعة الممتـدة على جـانبي المرتفعات التـي قد تكـونت في الغـالب، خـلال فترات من الـزمن تغير فيهـا المجـال المغنـاطيسي الأرضي. وبـالتـالي لابـد أن تكـون شرائح الطبقات الأرضية الطويلة الممتدة، قد استقطبت المغناطيسية المتبقية بالتناوب.

وفي عام ١٩٦٦، تم رسم قطاعات جانبيـة مغناطيسية لسلسلة مرتفعات الباسفيك والقطب الجنوبي، فكـانت رؤية جيولوجية جـديدة. أثبتت أن قاع المحيط امتد من سلسلة المرتفعات بقاع المحيط إلى الخارج. وكانت هذه الآلية الجيولوجية هي التي فصلت القارات عن بعضها البعض في إيقاع زمني بطيء وهذه هي البنية الوحيدة التي يمكن أن تتسق مع كل البيانات الجديدة. ليس هذا فحسب، بل كان هناك أيضا مايفسر مظاهر شذوذ أخرى. فإذا كان لقاع

حوض البحر القدرة على الامتـداد، فسوف يحيط بأطراف القارة التي تجبره على التراجع في اتجاه تحتي. . وهذا ما يفسر وجود مناطق زلزالية على امتداد ساحل كاليفورنيا، والبنية الجبلية النشطة في شمال وجنوب الولايات المتحدة.

لقـد افترضت البنية الجيـولوجيـة الجديـدة مسبقا، أن سطح الأرض كـان مكونـا من عدة طبقـات جيولوجيـة تكتونيـة طافيـة على سطح سفلي منصهر مستدير الشكل. ولا شك أن ظهور هذه الطبقات الجيولوجية قد أحدثت ثورة في مجال الجيوفيزيقا، فتحت الباب أمام مجمـوعة جديدة من الآليات والنظم، مكنت الباحثين من إجراء عمليات البحث العلمي من خلال الرؤية الجديدة لكيفيـة أداء الأرض لوظـائفهـا. ويمكن القـول بكلمات أخرى، إن الآليـات الجيولوجية قد تغيرت وحلت محلها آليات أخرى.

وهكذا، يتحتم أن تكون كل بنية من هذه البنى تـرجمة كاملة لما يكون عليه الـواقع، أو مـاهـو مفترض أن يكـون عليــه هـذا الـواقع. إنها إذن الحقيقـة المعاصرة، وكما رأينـا فان بنى فكـرية تأتي لتحل محل أخرى سـابقة. وقـد رأينا كيف أفسح «أرسطو» الطريق «لكوبرنيكوس» الذي أفسح الطريق لنيوتن، ثم حل محله «آينشتين» وجاء كل من «لافوازييـه» وبريستلي، فأنهيا مفهوم كيمياء الهواء المضغوط Pneumatic، وكشف غموض الكيْف Guality، والفلوجستون (الأجسـام القـابلـة للاشتعـال) ليحل محلهـا الكيميـاء المرتكـزة على الاحتراق الداخلي. وتحدت الهنـدسة الوصفية واستخـدامها، القوانين الثيولـوجية التي كانت تتعامل مع العالم المادي فتراه غامضا لا يمكن إدراكه، فأصبح بالهندسة الـوصفية عـالما يمكن قياسـه كذلك، ألغت جيـولوجيـا القرن التـاسع عشر، سجل الكتاب المقدس عن التاريخ.

والواقـع، أن كل بنية فكـرية تتـولد في معظم الحالات بـوساطـة ظروف لا تتصل مباشرة بالمجال العلمي ذاته. فغالبا ما يحدث نوع من الضغط من أجل تغيير هذه البنية خارج إطار المبحث العلمي. وأيـا ما كانت الأسباب فسوف

نـرى أن البنية الكـونية الأوليـة هي التي تصنع النمط الشامل للحقيقـة والتي تعمل من خلالها البنى الأخرى. وهـذه بدورها تحدد مجالات البحث المطلوب تغطيتها. وتتطلب هـذه المجالات أشكال بحث متخصصة تكشف الظـواهر الشاذة التـي لا تتواءم معهـا البنية الشـاملة، وبـالتالي يحدث التغيير. غير أن النظريات، والاكتشافات، والمعادلات، والقوانين، والإجراءات، والأدوات، وكذلك النظم التي تستخـدم لتقويم نتـائج الأبحاث العلمية، يتم تحديـدها جميعا من خلال سياقها العام باعتبارها جميعا جزءا من البنية الكونية.

وتكوين بنيتنـا الفكرية الراهنـة يرتكز على البنى السابقـة. ذلك لأن بنيتنا الفكـرية الـراهنة هي الأخيرة في سلسلـة من التحـولات البنيويـة التي لها أقل علاقة مع ما قد تم اكتشافه من حقائق، بقدر ما لها بكيفية تغير رؤى الإنسان للواقع من بنية كـونية إلى بنية كونية أخرى. ذلك لأن النشـاط العلمي قد تأثر بعوامل داخلية في البنية الكونيـة الشاملة، والتي ربما لم يكن لها علاقة إلا أقل القليل مع مايفترض من نشاطات العلم الذاتية.

وقـد تطلع العلماء الألمان أثنـاء الحرب العـالميـة الأولى إلى مـرحلـة مـابعـد الحرب، على أمل أن يتطـور فيها العلم وتـزدهـر التكنولـوجيا، وتتمتع ألمانيـا بمزيد من الهيبـة الدولية، والقوة المالية، والـرقي الاجتماعي كانت تلك الآمال نتيجة لتـوقع العلماء انتصار ألمانيـا في الحرب. لكن الهزيمة الكـارثية المفـاجئة التي ألحقها الحلفـاء بألمانيا، فضـلا عن شروط الاستسلام المذلـة التي فرضت عليها، أحدثت تغييرا جوهريا في التفكير الألماني، أثر على أحد جوانب العلم تأثيرا عميقا.

فقد هـزت الهزيمة إيمان الألمان بـالنظام وعقـلانية العـالم. فهناك أخطـاء ارتكبت دون شك. وشعرت الأمة الألمانية برغبة قـوية في تعزيز وحدتها لمقاومة ما أصابها من شعور عام باليأس. وبدا أن استمرار الحياة واسترداد عافية الأمة في حاجة إلى فلسفـة جديدة تعمل على تقويـة البواعث الإنسانية والـوجدانية

الجميلة، أكثر من تلك «اليد الميتة» والنظرة الميكانيكية القديمة التي كانت سببا في الهزيمة. ومن هذا المنطلق فصل العلم الأشياء بعضها عن بعض، وقسمها قطاعات وشرائح، وفرض قوانين صارمة، وليس مجرد تقدم الأمل والدعوة إلى وحدة الصف. وانتهى الأمر، وفقا لهذه الفلسفة الجديدة، باتهام النظرية «النيوتونية» بمسؤوليتها عن الفشل وبالتالي رفضها رفضا كاملا.

وجدير بالذكر أن إصلاح نظام التعليم في ألمانيا خلال سنوات الحرب القليلة خفض بصورة خطيرة تعليم علوم الفيزياء والرياضيات في المدارس الألمانية. وكان العداء للعلم ظاهرة ملموسة عبر عنها كارل بيكر، وزير التعليم البروسي بقوله:

«إن المبالغة في تقويم المثقفين هو الشر الأساسي. . وما علينا إلا أن نطالب مرة أخرى بما هو غير عقلاني».

عاش الشعب الألماني فيما بين عامي ١٩١٨ ـ ١٩٣٠، شعورا بالأزمة مع المشاكل الاقتصادية والسياسية المستمرة التي تعرضت لها بلاده. وقد عمق هذا الشعور كتاب «تدهور الغرب» لمؤلفه أوزوالد شبنجلر Oswald Spengler، في هذا الكتاب الذي قرأه كل المثقفين الألمان تقريبا، حدد «شبنجلر» نوع المعرفة التي يحتاجها الألمان إذا كانوا يريدون الحياة. اعتبر »شبنجلر» أن أي ثقافة هي ثقافة قائمة بذاتها منفصلة عن غيرها من الثقافات لها أشكال المعرفة الخاصة بها، وكان يرى أيضا عدم وجود معيار عالمي يمكن الحكم به على الحقيقة. وأن وجود إحساس عام بالقدر مسألة صحية للأمة. ذلك لأن مثل هذا الإحساس سوف يغذيها بإحساس داخلي غير عقلاني بالحقيقة يجنبها رؤى العلم المدمرة التي تفسر الكون من خلال مفهوم العلة والمعلول فقط. كذلك كان يرى أنه من المستحيل أن يكون العلم المجرد موضوعيا، وأن السببية خطيرة ومدمرة وهي التي كانت وراء فشل ألمانيا.

هكذا تسرب العداء لنظرية السببية إلى كافة أوجه الحياة الألمانية. وتعرض كل من يؤيد هذه النظرية للحرمان من الدعم المالي، والمنح، والمراكز. وكان التنصل من نظرية «السببية» ذا سمة فريدة على الصعيد الألماني، سبق ظهور نظرية «اللا سببية» الجديدة في العلوم الألمانية. كانت هذه النظرية ترى الكون ليس كما كان معروفا من قبل بوصفه مادة تكونت من العلة والمعلول. ولكنه تكون من المصادفة والاحتمالية. ومنذ ذلك الوقت، انتهى علم اليقين التجريبي بظهور مبدأ «عدم اليقين» على أيدي العالمين الألمانيين أرفين شرودنجر وفيرنر هيزنبرج، وأصبح مبدأ «عدم اليقين» أساس علوم فيزياء الكم Quantum Physics. لقد تغير الكون مع أولئك الذين كانوا يرصدون ظواهره، فلم يعد هناك حقيقة سببية يمكن رصدها.

وربما كانت علوم «فيزياء الكم» قد تطورت فيما بعد في بلاد أخرى، لكنها - حقيقة - قد تطورت في البداية في مدينة «فايمار» الألمانية في بيئة اجتماعية وثقافية شجعت على وجه التحديد تلك النظرة الجديدة إلى علوم الفيزياء التي لم تخرج من البنية السابقة لعلوم الفيزياء. ونستطيع القول إن نظرية الكم هي إلى حد بعيد وليدة الهزيمة العسكرية الألمانية.

ويمكن القول، إنه حتى ميلاد نظرية علمية كاملة، يرجع إلى عوامل ليس لها علاقة كبيرة بتقدم المعرفة، فالطب مثلا كان في حالة تنافس مباشر مع علم التنجيم الذي كان سائدا في ذلك الزمن وحتى عام (١٦٠٠). وكانت ممارسات كل من علوم الطب والتنجيم تتخذ شكل العلوم النظرية التي يمكن استنباط التأثيرات المادية منها. وقد وصف كل من الطب والتنجيم بأنهما علوم علمية. وكان كل منهما يحاول تفسير أسباب المرض. اعتمد الطب في معظم الحالات على العلاج بنزف الجروح والتطهير، وهي ممارسات كانت تقتل أكثر من كونها تشفي المريض. كذلك كان الأطباء يعالجون المرضى أحيانا بالأدوية العشبية الفعالة. أما التنجيم فكان يقدم في ممارساته فرصا للشفاء أفضل وأقل مخاطرة.

لم يكن هنـاك في ذلك الـوقت قوانين تنظـم ممارسـة التنجيم. فأي إنسـان يستطيع أن يعمل بـالتنجيم. وكان المنجمـون عادة يقـدمون مايـرضي معظم النـاس من خلال قطـاع الشباب وخـاصة في الـريف. وكانـوا يتعاملـون مع المشاكل الحياتية العامـة التي يعرضها عليهم عملاؤهم، مثل مشاكل الحمل، والمراهقة، والعجـز الجنسي، والحياة العلمية إلخ. . وعلى خـلاف الطب كان استخدام التنجيم للأدوية العشبية ذا فعـالية ملحوظة. ومع ذلك تم تصنيف المنجمين بوصفهم حرفيين.

ومن جهة أخرى، كان الطب علم الصفـوة التي تسود المناطق الحضرية. وحاولـت المجموعة الصغيرة التـي تمارسه والأكثـر تماسكا، تطويـر الطب في صور مهنيـة منظمة تتحكـم في المهنـة بهدف استبعاد غير أعضـائها، ومـراقبة سوق العلاج مراقبة أفضل. وكان الطب أكثر ملاءمة لاستخدام المعرفة كنظرة معـاصرة. ورغـم عجـز الطب في ذلك الــوقت عن شفــاء المرضى في بعض الأحيان، فإنه ركز على تصنيف وتسميـة الحالات المرضية التي يتم ملاحظتها. واستجاب الطب إلى الفكـر الحديث السائد الـذي ركز على الفـرد، في الوقت الذي كان المنجمون يعقدون القليل من الجلسات الفردية.

ومع تزايد قيـام العلم على نظم مؤسسية خلال عصر الإصـلاح، بات من السهل على الطب فـرض القيود على المهنـة الطبيـة. أما ممـارسة التنجيم فقـد ظلت تتسم بالفوضى وعدم التنظيم. ومهما كان الأمر، لم يستطع علم الطب، أو التنجيم على السواء أن يـزعم حتى ذلك الوقت أنـه أكثر فعاليـة من الآخر. كما لم تتحقق أي فتوحـات علمية جديـدة في المقدرة العـلاجية يمكن أن تفسر انتصار الطب على التنجيم. لكن التنجيم أخذ يفقد نفوذه ومساندة الناس له منذ عام (١٧٠٠) تقريبا بعد أن أصبح المواطنـون ينظرون للأمراض نظرة طبية كنمط مقبول، ولأسباب تتصل بقدرة الأطباء على التنظيم وملاءمة ما يتخذونه من إجـراءات مع الأنماط الكليـة، وليس بسبـب امتيـازهـم العلمي أو تفـوق أساليبهم في العلاج على أساليب المنجمين.

والـواقع أن جميع بدايـات العلـوم التجريبيـة الغربيـة كـانت بدايـات غير علمية. كـان وصول المنطق الأرسطي المتقدم ــ على سبيل المثال ـ إلى فـرنسا في العصور الـوسطى مع كافة المعارف العلميـة الهيلينية، هو الذي قـاد المفكرين الفرنسيين مثـل «بيير آبيلارد» إلى تنـاول قضايا العقيـدة برؤيـة جديـدة. ذلك المنطق ساعد على تقوية إيمان البشر إذ تصبح العقيـدة واضحة مفهومة. وقام «آبيـلارد» وغيره من المفكـرين بـاستخـدام التكنيك الجدلي الجديـد لتفسير العناصـــر المتناقضـة في الكتـــاب المقدس برؤيـــة توفيقيـة استطـاعت أن تصنع تـوليفة بين عناـصره المختلفـة. وقد تجلـت النتيجـة المنطقية لـذلك النشـاط الفكـري في أعمال المدرسين المتأخـريـن أمثـال تيـودوريك أوف فـريبرج Theodric of Freiburg وروجر بيكـون Rogér Bacon والأسقـف جـروسيتيست Grosset - este، الذين أخضعوا الطبيعـة للتساؤلات الجدلية نفسهـا. لـذا كـان لأولئك العلماء الفضل في وضع اللبنـات الأولى الفـاعلـة للمنطق العلمي الحديث، واستبعدوا مايمكن أن نطلق عليه العلم المشتق من الدين وسيطرته. وكان لبحث الطبيعة في الغرب في ذلك الزمن، أصول تمثلت فيما كـان يبذل من محاولات لتقـويـة الإيمان الـرافض لأي محاولة لاستكشـاف الطبيعة والتي كانت توصف بأنها محاولات لا معنى لها أو قيمة.

وقد تولد نمط التفكير الغربي الأساسي مـن النموذج الفردي الذي استحدثه اليونانيون. وفيما سبق، رأينا كيف وجد اليـونانيون القدامى (الأيونيون) أنفسهم في الزمن القـديم، يعيشون حياة غير مستقـرة، فرضت عليهم – لكي يـواصلوا الحيـاة – أن يتفهموا بعض مظـاهـر البيئة غير المستقـرة ويسيطروا عليهـا. وفي سعيهم لتحقيق هـذا، أخذوا ببعض النظم الأخـرى، مثل تقنيات بنـاء الأهرام المصرية، ومواءمتها مع متطلبات رحلاتهم البحـرية، ثم تطويرها بعد ذلك إلى مستوى متقـدم إلى أن أصبح علم الهندسـة هو المحور والنمـوذج لكل الأشكال الممكنة التي يمكن بوساطتها بحث الكون وتنظيمه.

ولا شك أن القواعد التي تطورت من أجل استخدام هذا النموذج قد اشتقت من طبيعة علم الهندسة ومنهج التفكير الذي فرضه هذا العلم. ومع استخدام الزوايا والخطوط، انبعث المنطق والعقلانية، فأصبحا هما منهج التفكير الغربي. وجدير بالذكر، أننا قد بنينا طريقنا العقلاني على أساس منهج المنطق «الأرسطي» بوصفه «الأداة». ومن خلال تلك الأداة عرفنا أن المعرفة التي اكتسبت من خلال استخدام هذا النموذج، هي المعرفة الوحيدة التي نستحقها. ومنذ ذلك الوقت بدأ العلم نضاله من أجل إزالة الخرافة والسحر من طريقه، وذلك بتغذية المعرفة بكل ما لديه من تفسير سليم للطبيعة.

ورغم ذلك، ظلت الخرافات، وطقوس السحر، وخوارق الطبيعة تقوم بالمهمة نفسها في حين كان العلم يقدم نظرية نشأة الكون كبنية عامة لتفسير أهم قضايا الوجود كذلك نجد أن الأساطير ومجموعة الأشعار القديمة كانت تفعل الشيء نفسه متمثلة في ملحمتي إدا (Edda) وجلجامش Gilgamech، وفي الإيمان بخلق الكون وجنة عدن. ومثلما كانت الأساطير تزود البشر ببنى فكرية تقدم أسبابا لوجود الظواهر الطبيعية على أساس العلة والمعلول، كان العلم يفعل الشيء نفسه أيضا. وكانت الطقوس الدينية تستخدم لغات سرية لا يعرفها سوى من ابتدعوها وأجروا اختبارات دينية، واتبعوا قواعد صارمة في اتخاذ الإجراءات الضرورية لنجاح عمليات السحر، كذلك كان العلم يعمل بالطريقة نفسها. فإذا كان العلم يفسر أسباب حدوث أو عدم حدوث الأشياء، فإن الأساطير والخرافات تمنح البشر الإحساس بالاستقرار واليقين، لأنها تفسر ما يفسره العلم نفسه. وتهدف الأساطير إلى تفسير الوجود وتقديم وسائل السيطرة على الطبيعة، وتمنح الناس جميعا الراحة والإحساس بالمكان في هذا الكون المتسم بالفوضى والتشوش. وهذا تماما هو هدف العلم أيضا.

لهذا، ولكل الأسباب سالفة الذكر، فإن العلم ليس هو ما يبدو لنا، لأنه ليس موضوعيا، وليس محايدا، مادامت الملاحظات التي يقدمها حول

الطبيعة، مـلاحظات حبلى بنظـرية مـا. إن الطبيعة معقـدة جدا، وعشـوائية للغاية، الأمـر الذي يجعل الاقتراب منها ممكنا فقط من خـلال وسيلة يمكنها الافتراض المسبق لحقـائق معينـة حـول هـذه الطبيعـة. ومن دون هـذا النمط الفردي، يتعـذر الوصـول إلى إجابـة حول كثير من الأسئلة حتـى لو بلغت في بساطتها كأن نسأل:

«ما هذا الذي أنظر إليه»؟

ومن ثم، فالبنية الفكـرية الكونية، بنية مؤسسيـة، منحها النظام التعليمي استمراريـة ودواما. ومن المؤكد أن الاتفـاق العام حول هـذه البنية الكونيـة هو اتفاق فـاعل وكفء. فقد أنقذ البـاحثين من العودة في كل مـرة إلى الوراء، من حيث بدأ الآخرون. وتفرض نظرية «البنية الكونية» الحقائق المستقبلية، والقيـم، وتقويمات كـافة النتائج داخل البنيـة نفسها. ولما كانت النظـرية هي التي تخلق الـوقائع، والـوقـائع هي التي تثبت «النظـريـة»، لذلك يصبح مـوضـوع العلم موضوعـا دائريا. وبالتالي يكون الالتزام بـالنظرية أمرا جوهـريا للتقدم المنتظم، ويتم بحث كل ماهو مجهول بتحديده أولا في إطار البنية الفكرية الكونية.

وأحسب أن دلالـة هذا هو أن هيكل الحقيقـة مادام يتغير مع الـزمن، فإن العلم يستطيع فقط الإجـابـة عن الأسئلـة المعـاصرة حـول أي واقع تحدده مصطلحات معاصرة ثم بحثها بأدوات معاصرة ويتشكل المنطق على هدي قيم العصر، إنها الحقيقـة المكتشفـة عنـد ابيـلارد، وهي الـدليل التجـريبي عنـد جاليليـو. وكما تتغير الحقيقة، تتغير اللغات أيضـا. فالأرض كـانت في القرن الخامس عشر تعني «أرضا ثابتة لا تتحرك». وكلمـة «كهرباء» كانت تعني في القرن الثـامن عشر «مادة سـائلة»، و«الفضـاء» قبل جورج رايمان كـان معناه «فضـاء ذو بعدين». وبـالمثل كان المنهج رهنـا بالسيـاق وتم استبدال الحجـة الجدلية بالملاحظات التجـريبية، لتفسح الطريق بعدها للفـرضية الإحصائية. والعلم يتعلم من الأخطـاء فقط، لأنها تتحدد بـاعتبارهـا أخطاء على أسـاس البنية الفكرية الجديدة.

وعلى الرغم من القدر الذي يزعم العلم معرفته، فإنه لا يقدم منهجا أو تفسيرا شاملا لحقيقة تناسب كل الأزمان. فالبحث عن الحقيقة، واكتشاف «أسرار» الطبيعة، كما عبر عنها ديكارت، هو بحث عن حقيقة وقتية، تميز باحثا عن باحث آخر. ذلك لأن أي حقيقة في زمن ما تستبدل بحقيقة أخرى في زمن آخر. ولقد قدم العلم مع الزمن صورة للطبيعة أكثر تعقيدا، لن تكون في حد ذاتها آخر برهان على أننا نعيش اليوم أفضل هذه الصور وأدق نماذجها.

ومن الطبيعي أن تكون المعرفة التي نحصل عليها من خلال أي بنية فكرية كونية هي بنية انتقائية. كذلك لا توجد معايير أو معتقدات توجه البحث عن معرفة ليست رهنا بالبنية الفكرية الكونية. وخلاصة القول، فإن المعرفة العلمية ليست بالضرورة هي أوضح تمثيل لما يكون عليه الواقع، إنها من صنع بيئة فكرية وهي أداتها. إن عملية الاكتشاف هي في الوقت نفسه عملية اختراع، والمعرفة هي صناعة الإنسان.

حسن إذن. فإذا كانت هذه هي الحال، فإننا نستطيع القول، إن جميع الأفكار في كل الأزمان أفكار سليمة على قدم المساواة. ولا توجد حقيقة ميتافيزيقية تتصف بأنها فوق العادية، ونهائية، ومطلقة، كما لا يوجد اتجاه خاص للأحداث. والكون ـ في نهاية الأمر ـ هو ما نقوله نحن عنه. وعندما تتغير النظريات يتغير معها الكون. أي أن الحقيقة نسبية.

وعموما، هناك من يتجنب هذه النظرة النسبية. فاليسار يعتبرها نظرة مخففة للالتزام. ويرى اليمين أنها تترك المجتمع بلا حصانة. لكن الواقع، أن هذه النظرة النسبية تجعل كل فرد مثل غيره، مسؤولا إزاء البنية الفكرية التي وافقت عليها الجماعة. فإذا لم يكن هناك مصدر مميز للحقيقة، عندئذ تصبح كل الأبنية تستحق التقويم والتسامح معها. ولا شك أن النسبية تعمل على تحييد كافة الأفكار المتطرفة بكل أنواعها، وتجعل من العلم أمرا قابلا للتفسير بالنسبة للمجتمع الذي يشكل البنية الفكرية كما تحفز النسبية أيضا على الحرص في الحكم على الأشياء من خلال الوعي بطبيعة سياق قيم الأحكام ذاتها.

وقد يستخدم النهـج النسبي نظم البيانات الإلكترونية الجديـدة استخداما جيـدا لتقـديم بنية فكـريـة غير مسبـوقة. فإذا حـدث تغيير هيكلي بأسلـوب جديد، في مسـائل متقاربة فيما نطلق عليه «حقائق»، فـربما تقدم هذه النظم عنـدئذ، الفرصـة ليس فقط لتقـويم الحقائق التي أصبحت، حسب المعـدل الراهن للتغيير، بالية بالقياس إلى زمن دخـولها، ولكن أيضا لتقويم العلاقات التي تربط هذه الحقائق ببعضها البعض. وبكلمات أخرى فهي طريقة تفاعل الثوابت لإنتاج التغيير. وبالتالي تكون المعرفة متضمنة دراسة البنية ذاتها.

ونستطيع القـول إن مثل هـذا النظـام سـوف يسمـح بنمط من «الفـوضى المتوازنة» حيث تتمثل جميع الاهتمامـات من خلال إعادة تقييم متصلة للشروط الاجتماعية للمعـرفة، وأحكام القيمـة التي يجري تطبيقها عند تـوجيه البحث وصولا إلى تلـك المعرفة. وهنـاك بعض الآراء التي تـرى أن هذا النظـام سوف يهدد مـركـز الخبراء والمتخصصين حين يفـرض سـواد الشعب آراءهم على أعمالهم. ولا شك، أن آراء هـذا البعض تتجاهـل حقيقة أن العلم كـان دائما نتاج المتطلبات الاجتماعية، سـواء تم التعبير عنها بوعي أو «دون وعي». ومن الممكن أن يشكل العلم شقا حيـويا من جهد البشر من أجل التقـدم. أما إذا حاول العلم أن يستعيد الامتياز الذي كسبه على مـر القرون من كونه بصورة أو أخـرى طـلاسم غير قـابلـة للشرح أو التعليل، فلن يعني ذلك تفـريغ العلم نفسه، بل والمجتمع أيضا من الفوائد التي تنتظره منها البشرية.

وقـد حان الـوقت لأن تصبح المعـرفة تحت طـوع أولئك الـذين من أجلهم وجدت تلك المعرفة في الأساس.

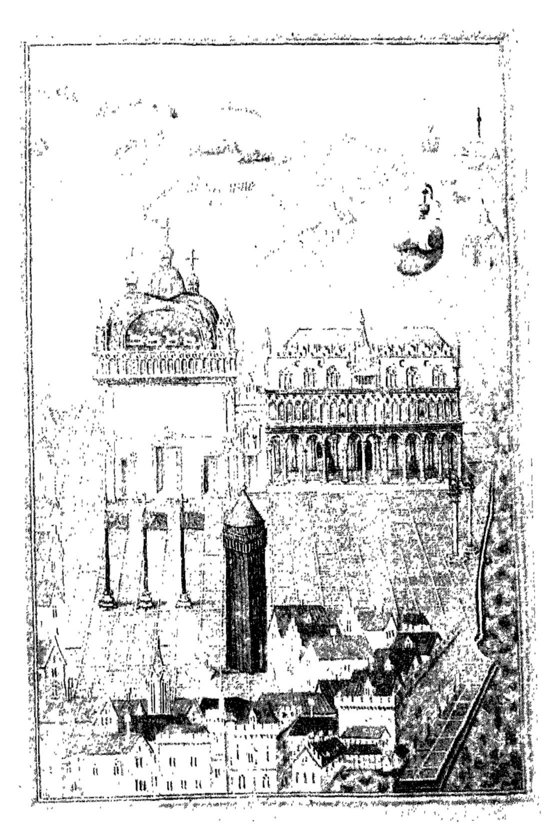
# ملحق الصور



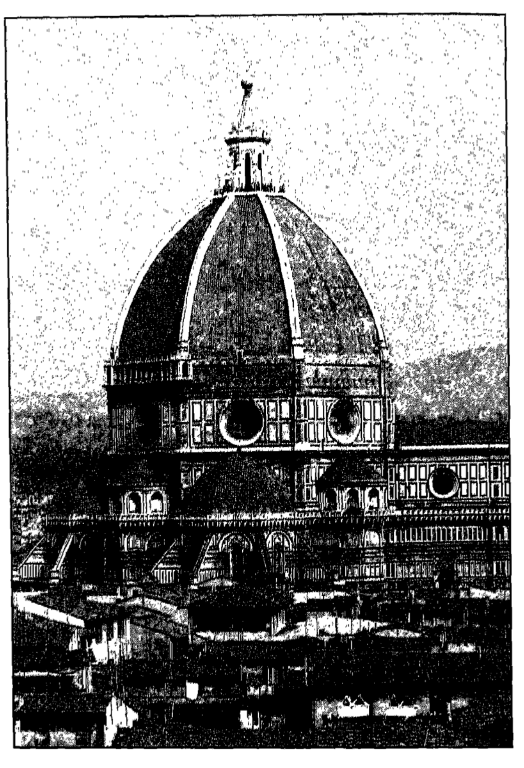
البوصلة التي
اخترعها العرب
لمعرفة اليوم والساعة
(انظر ص: ٤٨)



أحد الفصول
الدراسية الأولى في
جامعة بولونيا. نشأ
مقعد الأستاذية في
الجامعات منذ ذلك
الوقت من القرن
الثالث عشر.
(انظر ص: ٦٢)



لوحة لمدينة فينيسيا في أواخر القرن الخامس عشر. كانت فينيسيا قوة عظمى في البحر المتوسط، عرفت باسم أعظم الجمهوريات رقيا. (انظر ص : ٨٦)

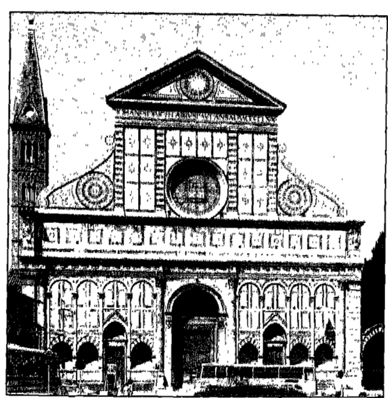


قبة «برونوليتش» الشهيرة لكاتدرائية فلورنسا. بناء عماري يظهر العبقرية الهندسية العمارية التي جعلت المدينة نفسها تبدو قزما بالنسبة لها. (انظر ص: ٩٧)



لوحة فريسكو من أعمال «ماساكيو» تعبر عن قصة طرد آدم وحواء من الجنة (١٨٢٤ ـ ١٨٤٨) موجودة في كنيسة برانكاشي Brancacci بفلورنسا .

(انظر ص : ١٠٤)



واجهة كاتدرائية «سانت ماريا نوفيللا» بناها «البرتي» في عام ١٤٧٠ . برج ناقوس الكاتدرائية على طراز القرون الوسطى . . أما جانبا الطابق العلوي من الواجهة ، فيمثلان أول اتجاه عماري للطراز الباروكي المنمق الذي تميز به القرن السادس عشر، وهوتجسيدللتوازن الذي أحدثه المنظور الهندسي

(انظر ص :١٠٧)



لوحة إيطالية من القرن الرابع عشر (١٣٥٢) تبين أول صورة معروفة لنظارات القراءة. (انظر ص : ١٤٧)



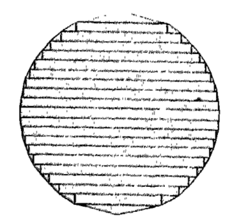
لوحة الفنان بيرنيني **Bernini** من القرن السابع عشر (١٦٤٤ ـ ١٦٤٧)
تعبر عن ابتهاج القديسة سانت تريزا. (انظر ص : ١٦٦)

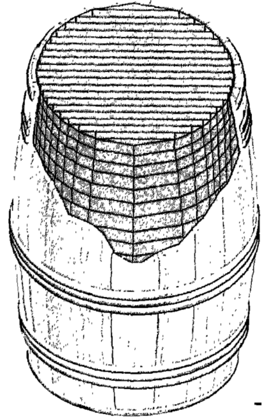
Adì 11. era in questa guisa ** ⊛. et la stella più vicina à Giove era la metà minore dell'altra, et vicinissima all'altra dove che le altre sere erano le dette stelle apparite tutte tre di egual grandezza et tra di loro egualm. lontane; dal che appare intorno à Giove esser 3. altre stelle erranti invisibili ad ogn'uno sino à questo tempo.

Adì 12. si vedde in tale costituzione * ⊛ *. era la stella occidentale poco minor della orientale, et Giove era in mezo lontano da l'una et dall'altra quanto il suo diametro in circa: et forse era una terza picciliss.a et vicinis.a à Giove verso oriente; anzi pur vi era veramente havendo io co' più diligenza osservato, et essendo più imbrunita la notte.

Adì 13. havendo beniss.o fermato lo strum.to si veddono viciniss.e à Giove

وثيقة خطية «لجاليليو» يصف فيها ملاحظاته حول الأقمار الدائرة في فلك كوكب «المشتري»، وصفها بأنها تشبه عجلة عربة، وتوابعها مثل النجوم. (انظر ص: ١٨٣)

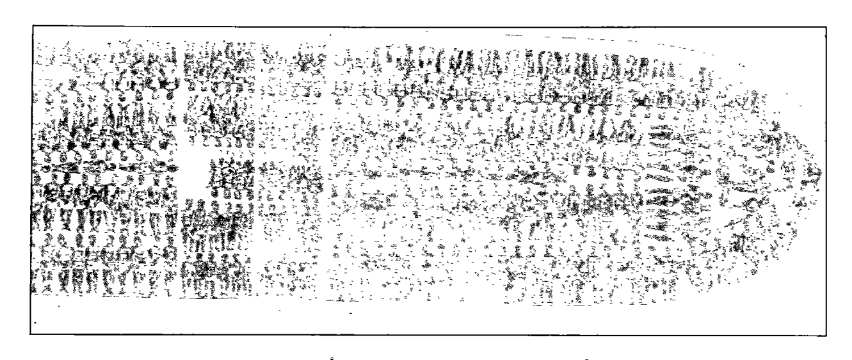




تقنية قياس سعة براميل النبيذ التي أوصلت «كبلر» إلى قانون «مربع زمن الدوران يساوي مكعب المسافة»

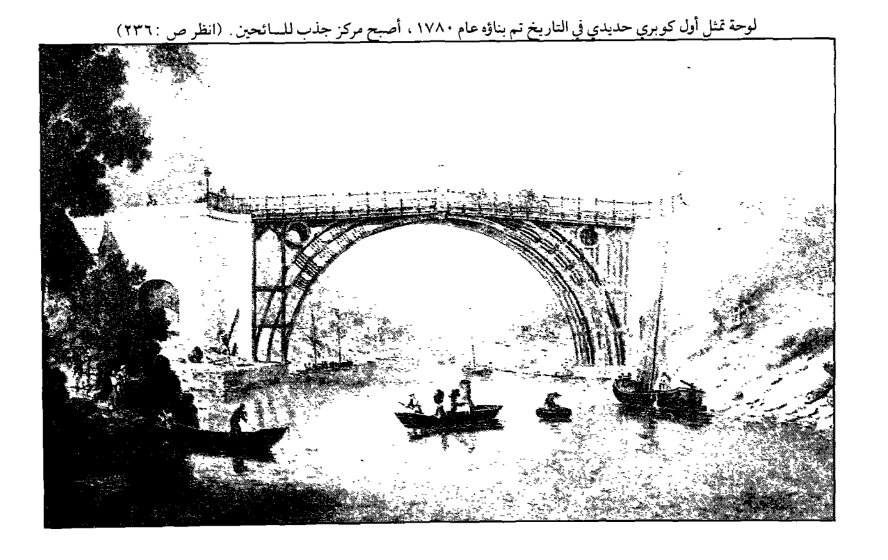
(انظر ص: ١٩٤)

لوحة تبين حياة الريف الإنجليزي الرومانسية في القرن الثامن عشر، يلعب فيها الخيال أكثر من الواقع.
فرغم المناخ الجميل ووفرة المحاصيل، عاش العمال الزراعيون في ظروف معيشية تجسد «عبودية الأرض بمن عليها». (انظر ص: ٢١٢)



سفينة شحن العبيد تحمل ستمائة جسد من العبيد مرصوصين مثل أي بضاعة. (انظر ص : ٢٣٢)

لوحة تمثل أول كوبري حديدي في التاريخ تم بناؤه عام ١٧٨٠ ، أصبح مركز جذب للسائحين. (انظر ص : ٢٣٦)



***TO THE INHABITANTS OF THE PARISH OF***

# CLERKENWELL.

**His Majesty's Privy Council having approved of precautions proposed by the Board of Health in London, on the alarming approach**

OF THE

# INDIAN CHOLERA

**It is deemed proper to call the attention of the Inhabitants to some of the Symptoms and Remedies mentioned by them as printed, and now in circulation.**

## Symptoms of the Disorder;

**Giddiness, sickness, nervous agitation, slow pulse, cramp beginning at the fingers and toes and rapidly approaching the trunk, change of colour to a leaden blue, purple, black or brown; the skin dreadfully cold, and often damp, the tongue moist and loaded but flabby and chilly, the voice much affected, and respiration quick and irregular.**

## REMEDIES;

All means tending to restore circulation and to maintain the warmth of the body should be had recourse to without the least delay.

The patient should be immediately put to bed, wrapped up in hot blankets, and warmth should be sustained by other external applications, such as repeated frictions with flannels and camphorated spirits, poultices of mustard and linseed (equal parts) to the stomach, particularly where pain and vomiting exist, and similar poultices to the feet and legs to restore their warmth. The returning heat of the body may be promoted by bags containing hot salt or bran applied to different parts, and for the same purpose of restoring and sustaining the circulation white wine wey with spice, hot brandy and water, or salvolatile in a dose of a tea spoon full in hot water, frequently repeated; or from 5 to 20 drops of some of the essential oils, as peppermint, cloves or cajeput, in a wine glass of water may be administered with the same view. Where the stomach will bear it, warm broth with spice may be employed. In every severe case or where medical aid is difficult to be obtained, from 20 to 40 drops of laudanum may be given in any of the warm drinks previously recommended.

**These simple means are proposed as resources in the incipient stages of the Disease, until Medical aid can be had.**

**THOS. KEY,**
**GEO. TINDALL,** ***Churchwardens.***

Sir Gilbert Blane, Bart. in a pamphlet written by him on the subject of this Disease, recommends persons to guard against its approach by moderate and temperate living, and to have in readiness the prescribed remedies, and in case of attack to resort thereto *immediately* but the great preventative he states, is found to consist in a *due regard to Cleanliness and Ventilation*

N.B It is particularly requested that this Paper may be preserved, and that the Inmates generally, in the House where it is left may be made acquainted with its contents

NOV. 1st, 1831.

T GOODE, PRINTER, CROSS STREET, WILDERNESS ROW

تم نشر هذا الملصق في أنحاء لندن في نوفمبر ١٨٣١ ، قبل وصول وباء الكوليرا موضحا أعراض المرض وعلاجه . (انظر ص : ٢٨٣)

الطبيب الفرنسي الوقور وهو ينصت
إلى صدر المريض من خلال أول
سماعة طبية عرفتها أوروبا . يبدو
المريض مستسلما لا يفهم تعقيدات
تلك التكنولوجيا الطبية الجديدة ! .
(انظر ص : ٢٨٥)



إحدى أوائل العمليات التي تمت فيها عملية التخدير بمادة «الإثير» في مدينة إدنبره . يرى
المريض وهو يستنشق غاز الإثير من الأنبوبة . (انظر ص : ٢٨٤)




العلاج بالمياه في منتصف القرن التاسع عشر. كان السير على الحشائش أو الثلوج بالأقدام العارية موضة اجتماعية للتنزه والعلاج من آلام الأسنان أيضا . (انظر ص : ٢٩٧)




ملصق نازي يحمل تحريفا «للداروينية الاجتماعية» يقول:
«يمكن أن يحيا الإنسان القوي فقط إذا قضى على أولئك الذين يسمم وجودهم دم الجنس الآري»

**المؤلف في سطور**

جيمس بيرك .

* ولد عام ١٩٣٦ ، وتخرج في جامعة أكسفورد .
* بدأ عملـه في التليفزيـون البريطاني منـذ عام ١٩٦٥ ، بإعـداد وإنتاج برامج علمية وسياسية عن الأحداث الجارية .
* بدأ في تقديم برامج خـاصة لتليفزيون الـ (BBC) منذ عـام ١٩٧٢ ، عرفت باسم «برامج بيرك الخاصة . »
* حصـــل في عام ١٩٧٨ على جـائزة أحســـن برنامـــج وهو برنامـــج Connections والذي أذيع في خمسين دولة وحقق أعلى نسبة مشاهدة للبرامج الوثائقية في تاريخ شبكة البث الأمريكية (PBS)
* أصدر هذا الكتاب في طبعتـه الأولى عام ١٩٨٥ ، فكان أروع الكتب التي صدرت في بريطانيا والولايـات المتحدة واستمر عرض حلقاته على مدى ثلاث سنوات كاملة .
* حصل جيمس بيرك على الميداليات الملكية الذهبية والفضية التي تمنح للبرامـج الاجتماعيـــــــــة والتليفزيونية . كما حصل على عدة جوائز أمريكية .

**المترجمة في سطور**

ليلى الجبالي

* من مواليد الزقازيق . محافظة الشرقية ـ مصر.
* تخرجت في كليـــــة الآداب جامعة القاهرة – قسم الأدب الإنجليزي عام ١٩٥٧ .




## القـوى الدينيـة في إسرائيـل

تأليف :

د . رشاد عبدالله الشامي

* عملت منذ تخرجها في جريدة المساء، ثم كاتبة سياسية ومسؤولة الشؤون الدبلوماسية في جريدة الجمهورية منذ عام ١٩٦٤ .
* شاركت في كثير من المؤتمرات الدولية .
* لها عديد من الدراسات والأبحاث المترجمة .
* ترجمت كتاب «اليابانيون» تأليف «إدوين رايشاور» لسلسلة «عالم المعرفة»، وكتاب «صناعة الإنشاءات العربية» تأليف الدكتور أنطوان زحلان لمركز دراسات الوحدة العربية .
* لها مؤلف عن الثورة الفيتنامية (وانتصرت الثورة في فيتنام)
* تعمل حاليا كاتبة صحفية في جريدة الجمهورية، وتسهم بكتابة المقالات في المجلات والدوريات المصرية والعربية .

**المراجع في سطور :**

**شوقي جلال .**

* تخرج في كلية الآداب جامعة القاهرة - قسم الفلسفة وعلم النفس عام ١٩٥٦ .
* أسهم بكتابة العديد من المقالات في المجلات النظرية المتخصصة .
* عضو لجنة قاموس علم النفس التي شكلها المجلس الأعلى للعلوم والفنون والآداب المصري لوضع قاموس للمصطلحات النفسية .
* ترجم للمكتبة العربية أكثر من اثني عشر كتابا في الفلسفة وعلم النفس والآداب .

# صدر عن هذه السلسلة

| | | |
|---|---|---|
| ١ـ الحضارة | تأليف : د/ حسين مؤنس | ينـاير ١٩٧٨ |
| ٢ـ اتجاهات الشعر العربي المعاصر | تأليف : د/ إحسان عباس | فبرايـر ١٩٧٨ |
| ٣ـ التفكير العلمي | تأليف : د/ فؤاد زكريا | مـارس ١٩٧٨ |
| ٤ـ الولايات المتحدة والمشرق العربي | تأليف : / أحمد عبدالرحيم مصطفى | أبريـل ١٩٧٨ |
| ٥ـ العلم ومشكلات الإنسان المعاصر | تأليف : د/ زهير الكرمي | مايـو ١٩٧٨ |
| ٦ـ الشباب العربي والمشكلات التي يواجهها | تأليف : د/ عزت حجازي | يونيـو ١٩٧٨ |
| ٧ـ الأحلاف والتكتلات في السياسة العالمية | تأليف : / محمد عزيز شكري | يولـيو ١٩٧٨ |
| ٨ـ تراث الإسلام (الجزء الأول) | ترجمة : د/ زهير السمهوري<br>تحقيق وتعليق : د/ شاكر مصطفى<br>مراجعة : د/ فؤاد زكريا | أغسطس ١٩٧٨ |
| ٩ـ أضواء على الدراسات اللغوية المعاصرة | تأليف : د/ نايف خرما | سبتمبر ١٩٧٨ |
| ١٠ـ جحا العربي | تأليف : د/ محمد رجب النجار | أكتوبر ١٩٧٨ |
| ١١ـ تراث الإسلام (الجزء الثاني) | ترجمة : د/ حسين مؤنس<br>د/ إحسان العمد<br>مراجعة : د/ فؤاد زكريا | نوفمبر ١٩٧٨ |
| ١٢ـ تراث الإسلام (الجزء الثالث) | ترجمة : د. حسين مؤنس<br>د/ إحسان العمد<br>مراجعة : د/ فؤاد زكريا | ديسمبر ١٩٧٨ |
| ١٣ـ الملاحة وعلوم البحار عند العرب | تأليف : د/ أنور عبدالعليم | ينايـر ١٩٧٩ |
| ١٤ـ جمالية الفن العربي | تأليف : د/ عفيف بهنسي | فـبراير ١٩٧٩ |
| ١٥ـ الإنسان الحائر بين العلم والخرافة | تأليف : د/ عبدالمحسن صالح | مـارس ١٩٧٩ |
| ١٦ـ النفط والمشكلات المعاصرة للتنمية العربية | تأليف : د/ محمود عبدالفضيل | أبـريل ١٩٧٩ |
| ١٧ـ الكون والثقوب السوداء | إعداد : رؤوف وصفي<br>مراجعة : زهير الكرمي | مايـو ١٩٧٩ |
| ١٨ـ الكوميديا والتراجيديا | ترجمة : د/ علي أحمد محمود<br>مراجعة : د/ شوقي السكري<br>د/ علي الراعي | يونـيو ١٩٧٩ |
| ١٩ـ المخرج في المسرح المعاصر | تأليف : / سعد أردش | يولـيو ١٩٧٩ |

| | | |
|---|---|---|
| ٢٠ـ التفكير المستقيم والتفكير الأعوج | ترجمة حسن سعيد الكرمي<br>مراجعة : صدقي حطاب | أغسطس ١٩٧٩ |
| ٢١ـ مشكلة إنتاج الغذاء في الوطن العربي | تأليف : د/ محمد على الفرا | سبتمبر ١٩٧٩ |
| ٢٢ـ البيئة ومشكلاتها | تأليف : رشيد الحمد<br>د/ محمد سعيد صباريني | أكتوبر ١٩٧٩ |
| ٢٣ـ الرق | تأليف : د/ عبدالسلام الترمانيني | نوفمبر ١٩٧٩ |
| ٢٤ـ الإبداع في الفن والعلم | تأليف : د/ حسن أحمد عيسى | ديسمبر ١٩٧٩ |
| ٢٥ـ المسرح في الوطن العربي | تأليف : د/ علي الراعي | يناير ١٩٨٠ |
| ٢٦ـ مصر وفلسطين | تأليف : د/ عواطف عبدالرحمن | فبراير ١٩٨٠ |
| ٢٧ـ العلاج النفسي الحديث | تأليف : د/ عبدالستار ابراهيم | مارس ١٩٨٠ |
| ٢٨ـ أفريقيا في عصر التحول الاجتماعي | ترجمة : شوقي جلال | أبريل ١٩٨٠ |
| ٢٩ـ العرب والتحدي | تأليف : د/ محمد عماره | مايو ١٩٨٠ |
| ٣٠ـ العدالة والحرية في فجر النهضة العربية الحديثة | تأليف : د/ عزت قرني | يونيو ١٩٨٠ |
| ٣١ـ الموشحات الأندلسية | تأليف : د/ محمد زكريا عناني | يوليو ١٩٨٠ |
| ٣٢ـ تكنولوجيا السلوك الإنساني | ترجمة : د/ عبدالقادر يوسف<br>مراجعة : د/ رجا الدريني | أغسطس ١٩٨٠ |
| ٣٣ـ الإنسان والثروات المعدنية | تأليف : د/ محمد فتحي عوض الله | سبتمبر ١٩٨٠ |
| ٣٤ـ قضايا أفريقية | تأليف : د/ محمد عبدالغني سعودي | أكتوبر ١٩٨٠ |
| ٣٥ـ تحولات الفكر والسياسة في الشرق العربي (١٩٣٠ـ ١٩٧٠) | تأليف : د/ محمد جابر الأنصاري | نوفمبر ١٩٨٠ |
| ٣٦ـ الحب في التراث العربي | تأليف : د/ محمد حسن عبدالله | ديسمبر ١٩٨٠ |
| ٣٧ـ المساجد | تأليف : د/ حسين مؤنس | يناير ١٩٨١ |
| ٣٨ـ تكنولوجيا الطاقة البديلة | تأليف : د/ سعود يوسف عياش | فبراير ١٩٨١ |
| ٣٩ـ ارتقاء الإنسان | ترجمة : د/ موفق شخاشيرو<br>مراجعة : زهير الكرمي | مارس ١٩٨١ |
| ٤٠ـ الرواية الروسية في القرن التاسع عشر | تأليف : د/ مكارم الغمري | أبريل ١٩٨١ |
| ٤١ـ الشعر في السودان | تأليف: د/ عبده بدوي | مايو ١٩٨١ |
| ٤٢ـ دور المشروعات العامة في التنمية الاقتصادية | تأليف : د/ علي خليفة الكواري | يونيو ١٩٨١ |
| ٤٣ـ الإسلام في الصين | تأليف: فهمي هويدي | يوليو ١٩٨١ |
| ٤٤ـ اتجاهات نظرية في علم الاجتماع | تأليف : د/ عبدالباسط عبدالمعطي | أغسطس ١٩٨١ |

| العنوان | المؤلف | التاريخ |
|---|---|---|
| ٤٥ـ حكايات الشطار والعيارين في التراث العربي | تأليف : د/ محمد رجب النجار | سبتمبر ١٩٨١ |
| ٤٦ـ دعوة إلى الموسيقا | تأليف : د/ يوسف السيسي | أكتوبر ١٩٨١ |
| ٤٧ـ فكرة القانون | ترجمة : سليم الصويص<br>مراجعة : سليم بسيسو | نوفمبر ١٩٨١ |
| ٤٨ـ التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان | تأليف : د/ عبدالمحسن صالح | ديسمبر ١٩٨١ |
| ٤٩ـ صراع القوى العظمى حول القرن الأفريقي | تأليف : صلاح الدين حافظ | يناير ١٩٨٢ |
| ٥٠ـ التكنولوجيا الحديثة والتنمية الزراعية | تأليف : د/ محمد عبدالسلام | فبراير ١٩٨٢ |
| ٥١ـ السينما في الوطن العربي | تأليف : جان ألكسان | مارس ١٩٨٢ |
| ٥٢ـ النفط والعلاقات الدولية | تأليف : د/ محمد الرميحي | أبريل ١٩٨٢ |
| ٥٣ـ البدائية | ترجمة : د/ محمد عصفور | مايو ١٩٨٢ |
| ٥٤ـ الحشرات الناقلة للأمراض | تأليف : د/ جليل أبو الحب | يونيو ١٩٨٢ |
| ٥٥ـ العالم بعد مائتي عام | ترجمة : شوقي جلال | يوليو ١٩٨٢ |
| ٥٦ـ الإدمان | تأليف : د/ عادل الدمرداش | أغسطس ١٩٨٢ |
| ٥٧ـ البيروقراطية النفطية ومعضلة التنمية | تأليف : د/ أسامة عبدالرحمن | سبتمبر ١٩٨٢ |
| ٥٨ـ الوجودية | ترجمة : د/ إمام عبدالفتاح | أكتوبر ١٩٨٢ |
| ٥٩ـ العرب أمام تحديات التكنولوجيا | تأليف : د/ انطونيوس كرم | نوفمبر ١٩٨٢ |
| ٦٠ـ الأيديولوجية الصهيونية (الجزء الأول ) | تأليف : د/ عبدالوهاب المسيري | ديسمبر ١٩٨٢ |
| ٦١ـ الأيديولوجية الصهيونية (الجزء الثاني ) | تأليف : د/ عبدالوهاب المسيري | يناير ١٩٨٣ |
| ٦٢ـ حكمة الغرب | ترجمة : د/ فؤاد زكريا | فبراير ١٩٨٣ |
| ٦٣ـ الإسلام والاقتصاد | تأليف : د/ عبدالهادي علي النجار | مارس ١٩٨٣ |
| ٦٤ـ صناعة الجوع (خرافة الندرة ) | ترجمة : أحمد حسان عبدالواحد | إبريل ١٩٨٣ |
| ٦٥ـ مدخل إلى تاريخ الموسيقا المغربية | تأليف : عبدالعزيز بن عبد الجليل | مايو ١٩٨٣ |
| ٦٦ـ الإسلام والشعر | تأليف : د/ سامي مكي العاني | يونيو ١٩٨٣ |
| ٦٧ـ بنو الإنسان | ترجمة : زهير الكرمي | يوليو ١٩٨٣ |
| ٦٨ـ الثقافة الألبانية في الأبجدية العربية | تأليف : د/ محمد موفاكو | أغسطس ١٩٨٣ |
| ٦٩ـ ظاهرة العلم الحديث | تأليف : د/ عبدالله العمر | سبتمبر ١٩٨٣ |
| ٧٠ـ نظريات التعلم (دراسة مقارنة )<br>القسم الأول | ترجمة : د/ علي حسين حجاج<br>مراجعة : د/ عطيه محمود هنا | أكتوبر ١٩٨٣ |
| ٧١ـ الاستيطان الأجنبي في الوطن العربي | تأليف : د/ عبدالمالك خلف التميمي | نوفمبر ١٩٨٣ |
| ٧٢ـ حكمة الغرب (الجزء الثاني) | ترجمة : د/ فؤاد زكريا | ديسمبر ١٩٨٣ |

| | | |
|---|---|---|
| ٧٣ـ التخطيط للتقدم الاقتصادي والاجتماعي | تأليف : د/ مجيد مسعود | ينـايـر ١٩٨٤ |
| ٧٤ـ مشاريع الاستيطان اليهودي | تأليف : أمين عبدالله محمود | فبرايـر ١٩٨٤ |
| ٧٥ـ التصوير والحياة | تأليف : د/ محمد نبهان سويلم | مـارس ١٩٨٤ |
| ٧٦ـ الموت في الفكر الغربي | ترجمة : كامل يوسف حسين<br>مراجعة : د/ إمام عبدالفتاح | أبـريل ١٩٨٤ |
| ٧٧ـ الشعر الإغريقي تراثا إنسانيا وعالميا | تأليف : د/ أحمد عتمان | مـايـو ١٩٨٤ |
| ٧٨ـ قضايا التبعية الإعلامية والثقافية | تأليف : د/ عواطف عبدالرحمن | يـونيـو ١٩٨٤ |
| ٧٩ـ مفاهيم قرآنية | تأليف : د/ محمد أحمد خلف الله | يـوليـو ١٩٨٤ |
| ٨٠ـ الزواج عند العرب (في الجاهلية والإسلام) | تأليف : د/ عبدالسلام الترمانيني | أغسطس ١٩٨٤ |
| ٨١ ـ الأدب اليوغسلافي المعاصر | تأليف : د/ جمال الدين سيد محمد | سبتمبر ١٩٨٤ |
| ٨٢ـ تشكيل العقل الحديث | ترجمة : شوقي جلال<br>مراجعة : صدقي حطاب | أكتـوبـر ١٩٨٤ |
| ٨٣ـ البيولوجيا ومصير الإنسان | تأليف : د/ سعيد الحفار | نـوفمبر ١٩٨٤ |
| ٨٤ـ المشكلة السكانية وخرافة المالتوسية | تأليف : د/ رمزي زكي | ديسمبر ١٩٨٤ |
| ٨٥ـ دول مجلس التعاون الخليجي ومستويات العمل الدولية | تأليف : د/ بدرية العوضي | ينـايـر ١٩٨٥ |
| ٨٦ـ الإنسان وعلم النفس | تأليف : د/ عبدالستار إبراهيم | فبرايـر ١٩٨٥ |
| ٨٧ـ في تراثنا العربي الإسلامي | تأليف : د/ توفيق الطويل | مـارس ١٩٨٥ |
| ٨٨ـ الميكروبات والإنسان | ترجمة : د/ عزت شعلان<br>مراجعة : د/ عبدالرزاق العدواني - د/ سمير رضوان | أبـريل ١٩٨٥ |
| ٨٩ـ الإسلام وحقوق الإنسان | تأليف : د/ محمد عماره | مـايـو ١٩٨٥ |
| ٩٠ـ الغرب والعالم (القسم الأول) | تأليف : كافين رايلي<br>ترجمة : د/ عبدالوهاب المسيري - د/ هدى حجازي<br>مراجعة : د/ فؤاد زكريا | يـونيـو ١٩٨٥ |
| ٩١ـ تربية اليسر وتخلف التنمية | تأليف : د/ عبدالعزيز الجلال | يـوليـو ١٩٨٥ |
| ٩٢ـ عقول المستقبل | ترجمة : د/ لطفي فطيم | أغسطس ١٩٨٥ |
| ٩٣ـ لغة الكيمياء عند الكائنات الحية | تأليف : د/ أحمد مدحت إسلام | سبتمبر ١٩٨٥ |
| ٩٤ـ النظام الإعلامي الجديد | تأليف : د/ مصطفى المصمودي | أكتـوبـر ١٩٨٥ |

| | | |
|---|---|---|
| ٩٥ ـ تغير العالم | تأليف : د/ أنور عبدالملك | نـــوفبر ١٩٨٥ |
| ٩٦ ـ الصهيونية غير اليهودية | تأليف : ريجينا الشريف | ديسمبر ١٩٨٥ |
| | ترجمة : أحمد عبدالله عبدالعزيز | |
| ٩٧ ـ الغرب والعالم (القسم الثاني) | تأليف : كافين رايلي | ينـايـر ١٩٨٦ |
| | ترجمة : د/ عبدالوهاب المسيري، د/ هدى حجازي | |
| | مراجعة : د/ فؤاد زكريا | |
| ٩٨ ـ قصة الأنثروبولوجيا | تأليف : د/ حسين فهيم | فبرايـــر ١٩٨٦ |
| ٩٩ ـ الأطفال مرآة المجتمع | تأليف : د/ محمد عماد الدين إسماعيل | مـــارس ١٩٨٦ |
| ١٠٠ ـ الوراثة والإنسان | تأليف : د/ محمد علي الربيعي | أبـــريل ١٩٨٦ |
| ١٠١ ـ الأدب في البرازيل | تأليف : د/ شاكر مصطفى | مـــايـــو ١٩٨٦ |
| ١٠٢ ـ الشخصية اليهودية الإسرائيلية والروح العدوانية | تأليف : د/ رشاد الشامي | يـــونيـــو ١٩٨٦ |
| ١٠٣ ـ التنمية في دول مجلس التعاون | تأليف د/ محمد توفيق صادق | يـــوليـــو ١٩٨٦ |
| ١٠٤ ـ العالم الثالث وتحديات البقاء | تأليف جاك لوب | أغسطس ١٩٨٦ |
| | ترجمة : أحمد فؤاد بلبع | |
| ١٠٥ ـ المسرح والتغير الاجتماعي في الخليج العربي | تأليف : د/ إبراهيم عبد الله غلوم | سبتمبر ١٩٨٦ |
| ١٠٦ ـ «المتلاعبون بالعقول» | تأليف : هربرت . أ . شيللر | أكتـوبـر ١٩٨٦ |
| | ترجمة : عبدالسلام رضوان | |
| ١٠٧ ـ الشركات عابرة القومية | تأليف : د/ محمد السيد سعيد | نـــوفمبر ١٩٨٦ |
| ١٠٨ ـ نظريات التعلم (دراسة مقارنة) (الجزء الثاني) | ترجمة : د/ علي حسين حجاج | ديسمبر ١٩٨٦ |
| | مراجعة : د/ عطية محمود هنا | |
| ١٠٩ ـ العملية الإبداعية في فن التصوير | تأليف : د/ شاكر عبدالحميد | ينـــايـــر ١٩٨٧ |
| ١١٠ ـ مفاهيم نقدية | ترجمة : د/ محمد عصفور | فبرايـــر ١٩٨٧ |
| ١١١ ـ قلق الموت | تأليف : د/ أحمد محمد عبدالخالق | مـــارس ١٩٨٧ |
| ١١٢ ـ العلم والمشتغلون بالبحث العلمي في المجتمع الحديث | تأليف : د/ جون . ب . ديكنسون | أبـــريل ١٩٨٧ |
| | ترجمة : شعبة الترجمة باليونسكو | |
| ١١٣ ـ الفكر التربوي العربي الحديث | تأليف : د/ سعيد إسماعيل علي | مـــايـــو ١٩٨٧ |
| ١١٤ ـ الرياضيات في حياتنا | ترجمة : د/ فاطمة عبدالقادر الما | يـــونيـــو ١٩٨٧ |

| | | |
|---|---|---|
| ١١٥ ـ معالم على طريق تحديث الفكر العربي | تأليف : د/ معن زيادة | يــوليــو ١٩٨٧ |
| ١١٦ ـ أدب أميركا اللاتينية قضايا ومشكلات ( القسم الأول) | تنسيق وتقديم : سيزار فرناندث مورينو<br>ترجمة : أحمد حسان عبدالواحد<br>مراجعة : د/ شاكر مصطفى | أغسطس ١٩٨٧ |
| ١١٧ ـ الأحزاب السياسية في العالم الثالث | تأليف : د/ أسامة الغزالي حرب | ســبتمبر ١٩٨٧ |
| ١١٨ ـ التاريخ النقدي للتخلف | تأليف : د/ رمزي زكي | أكتــوبــر ١٩٨٧ |
| ١١٩ ـ قصيدة وصورة | تأليف : د/ عبدالغفار مكاوي | نــوفمبر ١٩٨٧ |
| ١٢٠ ـ سيكولوجية اللعب | تأليف : د/ سوزانا ميلر<br>ترجمة : د/ حسن عيسى<br>مراجعة : د/ محمد عماد الدين إسماعيل | ديــسمبر ١٩٨٧ |
| ١٢١ ـ الدواء من فجر التاريخ إلى اليوم | تأليف : د/ رياض رمضان العلمي | ينــايــر ١٩٨٨ |
| ١٢٢ ـ أدب أميركا اللاتينية (القسم الثاني) | تنسيق وتقديم : سيزار فرناندث مورينو<br>ترجمة : أحمد حسان عبدالواحد<br>مراجعة : د/ شاكر مصطفى | فبرايــر ١٩٨٨ |
| ١٢٣ ـ ثقافة الأطفال | تأليف : د/ هادي نعمان الهيتي | مــارس ١٩٨٨ |
| ١٢٤ ـ مرض القلق | تأليف : د/ دافيد . ف . شيهان<br>ترجمة : د/ عزت شعلان<br>مراجعة : د/ أحمد عبدالعزيز سلامة | أبــريل ١٩٨٨ |
| ١٢٥ ـ طبيعة الحياة | تأليف : فرانسيس كريك<br>ترجمة : د/ أحمد مستجير<br>مراجعة : د/ عبد الحافظ حلمي | مــايــو ١٩٨٨ |
| ١٢٦ ـ اللغات الأجنبية (تعليمها وتعلمها) | تأليف : د/ نايف خرما، د/ علي حجاج | يــونيــو ١٩٨٨ |
| ١٢٧ ـ اقتصاديات الإسكان | تأليف : د/ إسماعيل إبراهيم درة | يــوليــو ١٩٨٨ |
| ١٢٨ ـ المدينة الإسلامية | تأليف : د/ محمد عبدالستار عثمان | أغسطس ١٩٨٨ |
| ١٢٩ ـ الموسيقا الأندلسية المغربية | تأليف : عبدالعزيز بن عبدالجليل | ســبتمبر ١٩٨٨ |
| ١٣٠ ـ التنبؤ الوراثي | تأليف : د/ زولت هارسيناي، ريتشارد هتون<br>ترجمة : د/ مصطفى إبراهيم فهمي<br>مراجعة : د/ مختار الظواهري | أكتــوبــر ١٩٨٨ |

| العنوان | المؤلف | التاريخ |
| --- | --- | --- |
| ١٣١ ـ مقدمة لتاريخ الفكر العلمي في الاسلام | تأليف : د/ أحمد سليم سعيدان | نوفمبر ١٩٨٨ |
| ١٣٢ ـ أوروبا والتخلف في أفريقيا | تأليف : د/ والتر رودني<br>ترجمة : د/ أحمد القصير<br>مراجعة : د/ إبراهيم عثمان | ديسمبر ١٩٨٨ |
| ١٣٣ ـ العالم المعاصر والصراعات الدولية | تأليف : د/ عبدالخالق عبدالله | يناير ١٩٨٩ |
| ١٣٤ ـ العلم في منظوره الجديد | تأليف : روبرت م . اغروس / جورج ن . ستانسيو<br>ترجمة : د/ كمال خلايلي | فبراير ١٩٨٩ |
| ١٣٥ ـ العرب واليونسكو | تأليف : د/ حسن نافعة | مارس ١٩٨٩ |
| ١٣٦ ـ اليابانيون | تأليف : إدوين رايشاور<br>ترجمة : ليلى الجبالي<br>مراجعة : شوقي جلال | أبريل ١٩٨٩ |
| ١٣٧ ـ الاتجاهات التعصبية | تأليف : د/ معتز سيد عبدالله | مايو ١٩٨٩ |
| ١٣٨ ـ أدب الرحلات | تأليف : د/ حسين فهيم | يونيو ١٩٨٩ |
| ١٣٩ ـ المسلمون والاستعمار الاوروبي لأفريقيا | تأليف : عبدالله عبدالرزاق ابراهيم | يوليو ١٩٨٩ |
| ١٤٠ ـ الانسان بين الجوهر والمظهر (تتملك أو نكون) | تأليف : إريك فروم<br>ترجمة : سعد زهران<br>مراجعة : د/ لطفي فطيم | أغسطس ١٩٨٩ |
| ١٤١ ـ الأدب اللاتيني (ودوره الحضاري) | تأليف : د/ أحمد عتمان | سبتمبر ١٩٨٩ |
| ١٤٢ ـ مستقبلنا المشترك | إعداد : اللجنة العالمية للبيئة والتنمية<br>ترجمة : محمد كامل عارف<br>مراجعة : علي حسين حجاج | أكتوبر ١٩٨٩ |
| ١٤٣ ـ الريف في الرواية العربية | تأليف : د/ محمد حسن عبدالله | نوفمبر ١٩٨٩ |
| ١٤٤ ـ الإبداع العام والخاص | تأليف : الكسندرو روشكا<br>ترجمة : د/ غسان عبدالحي أبو فخر | ديسمبر ١٩٨٩ |
| ١٤٥ ـ سيكولوجية اللغة والمرض العقلي | تأليف : د/ جمعة سيد يوسف | يناير ١٩٩٠ |
| ١٤٦ ـ حياة الوعي الفني ( دراسات في تاريخ الصورة الفنية) | تأليف : غيورغي غانشف<br>ترجمة : د/ نوفل نيوف<br>مراجعة : د/ سعد مصلوح | فبراير ١٩٩٠ |
| ١٤٧ ـ الرأسمالية تجدد نفسها | تأليف : د/ فؤاد مُرسي | مارس ١٩٩٠ |

| | | |
|---|---|---|
| ١٤٨ ـ علم الأحياء والأيديولوجيا والطبيعة البشرية | تأليف : ستيفن روز وآخرين<br>ترجمة : د/ مصطفى إبراهيم فهمي<br>مراجعة : د/ محمد عصفور | أبـــريل ١٩٩٠ |
| ١٤٩ ـ ماهية الحروب الصليبية | تأليف : د/ قاسم عبده قاسم | مـــايــو ١٩٩٠ |
| ١٥٠ ـ حـاجات الإنسان الأسـاسية في الـوطن العربي «الجوانب البيئية والتكنولوجية والسياسية» | (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)<br>ترجمة : عبد السلام رضوان | يـونيـو ١٩٩٠ |
| ١٥١ ـ تجارة المحيط الهندي في عصر السيادة الإسلامية | تأليف : د/ شوقي عبد القوي عثمان | يـوليـو ١٩٨٩ |
| ١٥٢ ـ التلوث مشكلة العصر | تأليف : د/ أحمد مدحت إسلام | أغسطس ١٩٩٠ |

**(ظهـر هـــذا العـــدد في أغسطس ١٩٩٠ ، وانقطعت السلسلـــة بسبب العـــدوان الغـــاشم، ثم استـؤنفت في شهـر سبتمبر ١٩٩١ بـالعـدد ١٥٣)**

| | | |
|---|---|---|
| ١٥٣ ـ الكويت والتنمية الثقافية العربية | تأليف : د/ محمد حسن عبدالله | ســبتمبر ١٩٩١ |
| ١٥٤ ـ النقطة المتحولة : أربعون عاما في استكشاف المسرح | تأليف : بيتر بروك<br>ترجمة : فاروق عبدالقادر | أكتـوبـر ١٩٩١ |
| ١٥٥ ـ مؤثرات عربية وإسلامية في الادب الروسي | تأليف : د/ مكارم الغمري | نــوفمبر ١٩٩١ |
| ١٥٦ ـ الفصامي : كيف نفهمه ونساعده، دليل للأسرة والأصدقاء | تأليف : سيلفانو آرتي<br>ترجمة : د/ عاطف أحمد | ديــسمبر ١٩٩١ |
| ١٥٧ ـ الاستشراق في الفن الرومانسي الفرنسي | تأليف : د/ زينات البيطار | ينـايـر ١٩٩٢ |
| ١٥٨ ـ مستقبل النظام العربي بعد ازمة الخليج | تأليف : د/ محمد السيد سعيد | فبرايـــر ١٩٩٢ |
| ١٥٩ ـ فكرة الزمان عبر التاريخ | ترجمة : فؤاد كامل عبدالعزيز<br>مراجعة : شوقي جلال | مـــارس ١٩٩٢ |
| ١٦٠ ـ ارتقاء القيم (دراسة نفسية) | تأليف : د/ عبداللطيف محمد خليفة | أبـــريل ١٩٩٢ |
| ١٦١ ـ أمراض الفقر (المشكلات الصحية في العالم الثالث) | تأليف : د/ فيليب عطية | مـــايـو ١٩٩٢ |
| ١٦٢ ـ القومية في موسيقا القرن العشرين | تأليف : د/ سمحة الخولي | يـونيـو ١٩٩٢ |
| ١٦٣ ـ أسرار النوم | تأليف : الكسندر بوربلي<br>ترجمة : د/ أحمد عبدالعزيز سلامة | يـوليـو ١٩٩٢ |
| ١٦٤ ـ بلاغة الخطاب وعلم النص | تأليف : د/ صلاح فضل | أغسطس ١٩٩٢ |
| ١٦٥ ـ الفلسفة المعاصرة في أوربا | تأليف : إ . م . بوشنسكي<br>ترجمة : د/ عزت قرني | ســبتمبر ١٩٩٢ |

| العنوان | المؤلف / المترجم | التاريخ |
| --- | --- | --- |
| ١٦٦ـ الأمومة : نمو العلاقات بين الطفل والأم | تأليف : د/ فايز قنطار | أكتوبر ١٩٩٢ |
| ١٦٧ـ تاريخ الدراسات العربية في فرنسا | تأليف د/ محمود المقداد | نوفمبر ١٩٩٢ |
| ١٦٨ ـ بنية الثورات العلمية | تأليف : توماس كون<br>ترجمة : شوقي جلال | ديسمبر ١٩٩٢ |
| ١٦٩ ـ تاريخ الكتاب (القسم الاول) | تأليف : د/ الكسندر ستيبشفيتش<br>ترجمة : د/ محمد م. الأرناؤوط | يناير ١٩٩٣ |
| ١٧٠ ـ تاريخ الكتاب (القسم الثاني) | تأليف : د/ الكسندر ستيبشفيتش<br>ترجمة : د/ محمد م. الأرناؤوط | فبراير ١٩٩٣ |
| ١٧١ ـ الأدب الأفريقي | تأليف : د/ علي شلش | مارس ١٩٩٣ |
| ١٧٢ ـ الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله | تأليف : آلان بونيه<br>ترجمة : د/ علي صبري فرغلي | أبريل ١٩٩٣ |
| ١٧٣ ـ المعتقدات الدينية لدى الشعوب | أشرف على التحرير جفري بارندر<br>ترجمة : د/ إمام عبدالفتاح إمام<br>مراجعة : د/ عبدالغفار مكاوي | مايو ١٩٩٣ |
| ١٧٤ ـ الهندسة الوراثية والأخلاق | تأليف : ناهدة البقصمي | يونيو ١٩٩٣ |
| ١٧٥ ـ سيكولوجية السعادة | تأليف : مايكل أرجايل<br>ترجمة : د/ فيصل عبدالقادر يونس<br>مراجعة : شوقي جلال | يوليو ١٩٩٣ |
| ١٧٦ ـ العبقرية والإبداع والقيادة | تأليف : دين كيث سايمنتن<br>ترجمة : د/ شاكر عبدالحميد<br>مراجعة : د/ محمد عصفور | أغسطس ١٩٩٣ |
| ١٧٧ ـ المذاهب الأدبية والنقدية عند العرب والغربيين | تأليف : د/ شكري محمد عياد | سبتمبر ١٩٩٣ |
| ١٧٨ ـ الكون | تأليف : د/ كارل ساغان<br>ترجمة : نافع أيوب لبّس<br>مراجعة : محمد كامل عارف | أكتوبر ١٩٩٣ |
| ١٧٩ ـ الصداقة ( من منظور علم النفس ) | تأليف : د/ أسامة سعد أبو سريع | نوفمبر ١٩٩٣ |
| ١٨٠ ـ العلاج السلوكي للطفل أساليبه ونماذج من حالاته | تأليف : د/ عبد الستار إبراهيم<br>د/ عبدالعزيز الدخيل<br>د/ رضوى إبراهيم | ديسمبر ١٩٩٣ |



# سلسلة عالم المعرفة

عالم المعرفة سلسلة كتب ثقافية تصدر في مطلع كل شهر ميلادي عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ـ دولة الكويت ـ وقد صدر العدد الأول منها في شهر يناير عام ١٩٧٨ .

تهدف هذه السلسلة إلى تزويد القارىء بمادة جيدة من الثقافة تغطي جميع فروع المعرفة ، وكذلك ربطه بأحدث التيارات الفكرية والثقافية المعاصرة . ومن الموضوعات التي تعالجها تأليفاً وترجمة :

١ ـ الدراسات الإنسانية : تاريخ ـ فلسفة ـ أدب الرحلات ـ الدراسات الحضارية ـ تاريخ الافكار.

٢ ـ العلوم الاجتماعية : اجتماع ـ اقتصاد ـ سياسة ـ علم نفس ـ جغرافيا ـ تخطيط ـ دراسات استراتيجية ـ مستقبليات .

٣ ـ الدراسات الأدبية واللغوية : الأدب العربي ـ الآداب العالمية ـ علم اللغة .

٤ ـ الدراسات الفنية : علم الجمال وفلسفة الفن ـ المسرح ـ الموسيقا ـ الفنون التشكيلية والفنون الشعبية .

٥ ـ الدراسات العلمية : تاريخ العلم وفلسفته ، تبسيط العلوم الطبيعية (فيزياء ، كيمياء ، علم الحياة ، فلك) ـ الرياضيات التطبيقية (مع الاهتمام بالجوانب الإنسانية لهذه العلوم) والدراسات التكنولوجية . أما بالنسبة لنشر الأعمال الإبداعية ـ المترجمة أو المؤلفة ـ من شعر وقصة ومسرحية ، وكذلك الأعمال المتعلقة بشخصية واحدة بعينها فهذا أمر

غير وارد في الوقت الحالي.

وتحرص سلسلة عالم المعرفة على ان تكون الأعمال المترجمة حديثة النشر.

وترحب السلسلة باقتراحات التأليف والترجمة المقدمة من المتخصصين، على أن تكون مصحوبة بنبذة وافية عن الكتاب وموضوعاته وأهميته ومدى جدته، وفي حالة الترجمة ترسل صفحة الغلاف والمحتويات، كما ترفق مذكرة بالفكرة العامة للكتاب. وفي جميع الحالات ينبغي إرفاق سيرة ذاتية لمقترح الكتاب تتضمن البيانات الرئيسية عن نشاطه العلمي السابق.

وفي حال الموافقة والتعاقد على الموضوع - المؤلف أو المترجم - تصرف مكافأة للمؤلف مقدارها ألف دينار كويتي، وللمترجم مكافأة بمعدل خمسة عشر فلسا عن الكلمة الواحدة في النص الأجنبي أو تسعمائة دينار أيهما أكثر ( وبحد أقصى مقداره ألف ومائتا دينار كويتي )، بالإضافة إلى مائة وخمسين دينارا كويتياً مقابل تقديم المخطوطة - المؤلفة و المترجمة - من نسختين مطبوعتين على الآلة الكاتبة.



**الاشتراك السنوي : وهو مقصور على الفئات التالية :**

| | | |
|---|---|---|
| ● المؤسسات والهيئات داخل الكويت | ١٠ | دنانير كويتية |
| ● المؤسسات والهيئات في الوطن العربي | ١٢ | ديناراً كويتيا |
| ● المؤسسات والهيئات خارج الوطن العربي | ٨٠ | دولارا أمريكيا |
| ● الأفراد خارج الوطن العربي | ٤٠ | دولارا أميركيا |

**الاشتراكات :**

ترسل باسم الأمين العام للمجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب

ص . ب : ٢٣٩٩٦ الصفاة/ الكويت ـ 13100

برقيا : ثقف ـ تلكس : ٤٤٥٥٤ TLX. NO. 44554 NCCAL

فاكسميلي : ٤٨٧٣٦٩٤

طبع من هذا الكتاب أربعون ألف نسخة



مطابع السياسة ـ الكويت

# هـذا الكتاب

هذا الكتـاب من الكتب القليلة التي تجمع بين تخصصـات مختلفة في تـاريخ العلـوم والفلسفـة والفنون ، في مـركب واحـد يتجـاوز الحواجـز والتقسيمات العلمية المألـوفة . . ويقدم للقـارىء صورة شـاملة عن أهم معالم تاريخ الحضارة البشرية كما ينبغي أن تكتب .

يتوقف المؤلف عنـد ثماني محطات تـاريخية تغيرت فيها أفكـار البشرية جذريا نتيجة لـلاكتشافات والنظريات العلمية ، بـادئا بحضارتي قدماء المصريين ، والإغريق ، مـرورا بتأثير الحضارة الإسلاميـة في الأندلس على أوروبـا . . ليتوقف بعـد ذلك عنـد ذاكـرة العالم المدهشـة التي سجلت تاريخ العالم قبل اكتشاف آلة الطباعة . .

يتجول جيمس بيرك داخل أزمان أربعة قرون بما أتى فيها من نظريات وفنـون ومقـررات حتـى القـرن الشـامن عشر ، ليمـزج التـاريـخ بـالحيـاة الاجتماعية والفنية ، مـؤرخا لهذا الزمن بالتوثيق المصـور ، وصولا إلى القرن العشرين ، وما يشهده من معدل خطير في التغيير .

إن الجديد المتصل الذي نعيشه اليوم ، سوف يختفي بدوره ، لأن تغييره بجديد آخر يمثل عملية مستمرة في هذا الكون .

**سعر النسخة**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الكويت | ٧٥٠ فلسا | ليبيا | دينار واحد | اليمن | ٨٠٠ فلس |
| السعودية | ١٢ ريالا | المغرب | ١٥ درهما | السودان | ١٠ جنيهات |
| الأردن | دينار واحد | تونس | دينار ونصف | البحرين | دينار واحد |
| سوريا | ٥٠ ليرة | الجزائر | ٢٠ دينارا | قطر | ١٠ ريالات |
| لبنان | ٢٠٠٠ ليرة | مصر | جنيهان | عمان | ريال واحد |
| | | | | الإمارات المتحدة | ١٠ دراهم |